



T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

ANİMASYON DESTEKLİ SES KONUSU ÖĞRETİMİNİN 6. SINIF
ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK BAŞARILARINA ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mehmet KÜÇÜK

Malatya-2022

T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

ANİMASYON DESTEKLİ SES KONUSU ÖĞRETİMİNİN 6. SINIF
ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK BAŞARILARINA ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mehmet KÜÇÜK

Danışman: Prof. Dr. İbrahim ÜNAL
Eş Danışman: Dr. Merve TAŞCAN

Malatya-2022

ONUR SÖZÜ

Prof. Dr. İbrahim ÜNAL ve Dr. Merve TAŞCAN'ın danışmanlığında yüksek lisans tezi olarak hazırladığım “**Animasyon Destekli Ses Konusu Öğretiminin 6. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına Etkisi**” başlıklı bu çalışmanın bilimsel ahlâk ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın tarafımdan yazıldığını ve yararlandığım bütün yapıtların hem metin içinde hem de kaynakçada yöntemine uygun biçimde gösterilenlerden oluştuğunu belirtir, bunu onurumla doğrularım

Mehmet KÜÇÜK



ÖN SÖZ

Lisans öğrenimimde hayata bilimsel bakış açısı ile bakmayı öğreten ve lisansüstü öğrenimimde danışmanlığımı üstlenen, akademik çalışma hayatında başarının ekip ruhu ile elde edilebileceğini uygulayarak öğreten, manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen ve tezimin her aşamasında fikirleri ile bana yol gösteren tez danışmanlarım Prof. Dr. İbrahim ÜNAL ve Dr. Merve TAŞCAN'a

Yüksek lisans tezimin ihtiyaç analizi, pilot uygulama ve uygulama sürecinin her aşamasında araştırmaya katkı sağlayan tüm öğretmenlere ve öğrencilere,

Tez çalışma sürecim başta olmak üzere bana tüm öğrenim hayatım boyunca desteklerini hissettiren değerli eşim Ayşe KÜÇÜK'e, kızlarım Aybüke ve Ayçelen'e en içten duygularıyla teşekkür ederim.

Mehmet KÜÇÜK

ÖZET

ANİMASYON DESTEKLİ SES KONUSU ÖĞRETİMİNİN 6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK BAŞARILARINA ETKİSİ

KÜÇÜK, Mehmet

Yüksek Lisans, İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. İbrahim ÜNAL
Eş Danışman: Dr. Merve TAŞCAN

Temmuz-2022, xiii+85 sayfa

Bu araştırmada “Ses ve Özellikleri” ünitesine yönelik olarak geliştirilen animasyonlar ile yapılan öğretimin 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları üzerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Nicel ve nitel yaklaşımların bir arada kullanıldığı karma araştırma yönteminin kullanıldığı araştırmanın nicel boyutunda ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın nitel boyutunda ise son test uygulamasından sonra deney ve kontrol grubundan öğrenciler ile görüşme yapılmıştır. Araştırmanın evrenini Malatya ilindeki ortaokullarda öğrenim gören, ulaşılabilir evrenini ise Malatya il merkezindeki ortaokullarda öğrenim gören 6. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın örnekleme yöntemiyle seçilen bir devlet ortaokulunda görev yapan ve araştırmaya gönüllü olarak destek vermek isteyen bir fen bilgisi öğretmenin öğretimi yaptığı toplam 75 ortaokul 6. sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. 75 öğrencinin öğrenim gördüğü iki ayrı şubenin biri deney (N=38) diğeri ise kontrol (N=37) grubunu oluşturacak şekilde rastgele atanmıştır.

Öğrencilerin “Ses ve Özellikleri” ünitesindeki başarıları üzerine etkisi incelenecek olan animasyonların hazırlanması sürecinden önce ünite ile ilgili öğretmenlerin görüşü alınarak ihtiyaç analizi yapılmış ve ilgili literatür incelenmiştir. Araştırmalar sonucunda 4 adet animasyon hazırlanmasına karar verilmiştir. Animasyonlar hazırlanırken önce senaryolar oluşturulmuş ve bu senaryolara uygun görsel içerik ve karakter tasarımı yapılmıştır. Ses dalgalarının yayılmasının canlandırması için “FlipaClip” isimli mobil uygulama kullanılmıştır. Geliştirilen içerik “Animaker” isimli platformda senaryolara uyarlanmıştır. Bu platformda

senaryolaştırılan animasyonlar için seslendirmeler yapılmış ve “CapCut” isimli video düzenleme uygulaması ile animasyonlara seslendirmeler montajlanmıştır.

Uygulama sürecinde deney grubu geliştirilen animasyonlar ile öğrenim görürken, kontrol grubu ise mevcut öğretim programının öngördüğü şekilde öğrenim görmüştür. Öğrencilerin “Ses ve Özellikleri” ünitesi ile ilgili başarılarının uygulama öncesi ve sonrasında nasıl değiştiği, araştırmacı tarafından geliştirilen “Ses ve Özellikleri Başarı Testi” ile ölçülmüştür. Toplam 18 maddeden oluşan başarı testinin Cronbach α katsayısı 0.745 olarak hesaplanmıştır. Deney ve kontrol gruplarının ön test uygulama verileri betimsel istatistik ve bağımsız örneklem t-testi ile analiz edilmiş, animasyon ile yapılan uygulama sonucunda deney ve kontrol gruplarının başarı testinden aldıkları puanların karşılaştırılması için ise tek faktörlü kovaryans analizi (ANCOVA) kullanılmıştır. Öğrenciler ile yapılan görüşmelerin analizinde ise içerik analizi kullanılmış ve istatistiksel olarak elde edilen veriler derinlemesine araştırılmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre geliştirilen animasyonlarla öğretim yapılan deney grubunun başarı ortalamaları ile kontrol grubunun başarı ortalamaları arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Araştırmanın sonucunda geliştirilen animasyonlar ile yapılan öğretimin deney grubundaki öğrencilerin Ses ve Özellikleri ünitesi ile ilgili başarılarını artırdığı belirlenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Ses ve Özellikleri, Animasyon, Akademik Başarı, Sesin Öğretimi, Fen Eğitimi

ABSTRACT

THE EFFECT OF ANIMATION-SUPPORTED SOUND TEACHING ON ACADEMIC SUCCESS OF 6TH GRADE STUDENTS

KÜÇÜK, Mehmet

M.S., İnönü University, Institute of Educational Sciences
Program of Science Education

Advisor: Professor Doctor İbrahim ÜNAL

Co-Advisor: Doctor Merve TAŞCAN

July-2022, xiii+85 pages

In this study, it was aimed to examine the effect of animation-based teaching for the unit “Sound and Its Features” on the academic achievement of 6th grade students. A quasi-experimental design with pretest-posttest control group was used in the quantitative dimension of the research, in which mixed method was used in which quantitative and qualitative approaches were used together. In the qualitative part of the study, interviews were conducted with the students from the experimental and control groups after the post-test. The population of the research consists of 6th grade students training in middle schools in Malatya, and the target population is consist of middle schools in Malatya city center. The sample of the research selected by the convenient sampling method was consists of 75 6th grade students in total who are taught by a science teacher works in a state secondary school and wants to voluntarily support the research. Two separate classes, where 75 students trained, were randomly assigned to form the experimental (N=38) group and the control (N=37) group.

Before the development of the animations, the effect of which will be examined on the achievement of the students in the “Sound and Its Features” unit, a needs analysis was made by taking the opinions of the teachers about the unit and the relevant literature was examined. As a result of the examination, it was decided to prepare 4 animations. While preparing the animations, first scenarios were created and visual content and character designs were made in accordance with these scenarios. A mobile application called “FlipaClip” was used to simulate the propagation of sound waves. The developed content was adapted to scenarios on the platform called “Animaker”. Voiceovers were made for the animations scripted on this platform, and the animations were montaged with the video editing application called “CapCut”.

While the experimental group was taught with the animations developed during the implementation process, the control group was taught as the current curriculum. How the students' achievement in the "Sound and Its Features" unit changed before and after the implementation was measured with the "Sound and Its Features Achievement Test" developed by the researcher. The Cronbach α reliability coefficient of the achievement test consisting of a total of 18 items was calculated as 0.745. The pre-test application data of the experimental and control groups were analyzed with descriptive statistics and independent sample t-test, and one way analysis of covariance (ANCOVA) was used to compare the scores of the experimental and control groups from the achievement test as a result of the application with animation. Content analysis was used in the analysis of the interviews with the students and the statistically obtained data were investigated in depth. According to the results obtained from the research, a statistically significant difference was found between the achievement means of the experimental group taught with the animations developed and the achievement means of the control group in favor of the experimental group. As a result of the research, it was determined that the animation based teaching increased the achievement of the students in the experimental group regarding the "Sound and Its Features" unit.

Key words: Sound and Features, Animation, Academic Success, Teaching of Sound, Science Education

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
KABUL VE ONAY SAYFASI	ii
ONUR SÖZÜ	iii
ÖNSÖZ	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vii
İÇİNDEKİLER	ix
TABLolar LİSTESİ	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ	xii
KISALTMALAR LİSTESİ	xiii

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Problem Durumu	4
1.2. Araştırmanın Problemi	6
1.3. Araştırmanın Amacı ve Önemi	6
1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları	7
1.5. Araştırmanın Sayıtları	8
1.6. Tanımlar	8

BÖLÜM II

KURAMSAL BİLGİLER VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Kuramsal Bilgiler	9
2.1.1. Ses Nedir?	9
2.1.2. Ses Nasıl Yayılır?	9
2.1.3. Bilgisayar Destekli Öğretimin Yararları ve Sınırlılıkları	10
2.1.3.1. Bilgisayar Destekli Öğretimin Yararları	11
2.1.3.2. Bilgisayar Destekli Öğretimin Sınırlılıkları	13
2.1.4. Animasyon Destekli Öğretim	14
2.2. İlgili Araştırmalar	15
2.2.1. Ses Konusu ile İlgili Yapılmış Çalışmalar	15
2.2.2. Animasyon Destekli Öğretim ile İlgili Yapılmış Çalışmalar	24

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli	33
3.2. Evren ve Örneklem	34
3.3. Veri Toplama Araçları	35
3.3.1. Ses ve Özellikleri Başarı Testi	35
3.3.2. 6. Sınıf Ses ve Özellikleri Öğrenci Görüşme Formu	38
3.4. Verilerin Toplanma Süreçleri	38
3.4.1. Uygulama Öncesi	38
3.4.2. Uygulama	40
3.4.3. Uygulama Sonrası	40
3.5. Verilerin Analizi	40

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUM

4.1. Öğretmenler ile Yapılan Görüşmeler Sonucu Ortaya Çıkan Bulgular	42
4.2. Deney ve Kontrol Gruplarının Betimsel İstatistiklerine İlişkin Bulgular ...	43
4.3. Denencenin Sınanması Sonucu Ortaya Çıkan Bulgular ve Yorum	45
4.4. Öğrenciler ile Yapılan Görüşmelerden Elde Edilen Bulgular ve Yorum ...	48
4.4.1. Sesin Yayılması Alt Temasına Ait Bulgular ve Yorum	49
4.4.2. Sesin Farklı Ortamlarda Duyulması Alt Temasına Ait Bulgular ve Yorum	50
4.4.3. Sesin Sürati Alt Temasına Ait Bulgular ve Yorum	52
4.4.4. Sesin Madde ile Etkileşimi Alt Temasına Ait Bulgular ve Yorum	53
4.4.5. Öğrencilerin Ses Konusunun Öğretim Yöntemi ile İlgili Görüşleri ve Yorum	54

BÖLÜM V

SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Sonuç	56
5.2. Öneriler	59
KAYNAKÇA	61
EKLER	67
EK 1. Malatya İl Millî Eğitim Müdürlüğü'nden Alınan Uygulama İzni	68
EK 2. Etik Kurul Onayı	69
EK 3. 6. Sınıf Ses ve Özellikleri Ünitesi Başarı Testi	70
EK 4. 6. Sınıf Ses ve Özellikleri Ünitesi Başarı Testi Belirtke Tablosu (Bloom Taksonomisi-Bilişsel Alan)	76
EK 5. 6. Sınıf Ses ve Özellikleri Ünitesi Öğrenci Görüşme Formu	77
EK 6. Geliştirilen Animasyon Görselleri	80
EK 7. Örnek Ders Planı	83
EK 8. Uygulama Esnasında Çekilen Örnek Resimler	85

TABLolar LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 3.1. Araştırmanın Deseni	34
Tablo 3.2. Sorunun Uygunluğuna İlişkin Uzman Görüşü	36
Tablo 3.3. 20 Maddelik Başarı Testinin Ön Uygulamasından Elde Edilen Ayırt Edicilik İndeksleri	37
Tablo 3.4. 18 Maddelik Nihai Başarı Testinin Ayırt Edicilik İndeksleri	37
Tablo 4.1. “Ses ve Özellikleri” Ünitesi İşlenirken Kullanılan Materyallere İlişkin Öğretmen Görüşleri	42
Tablo 4.2. Çalışma Gruplarının Ön Test Verilerine Ait Betimsel İstatistik Sonuçları	43
Tablo 4.3. Çalışma Gruplarının Ön Test Başarı Puanlarına Ait Kolmogorov-Smirnov (K-S) Testi Sonuçları	44
Tablo 4.4. Çalışma Gruplarının Başarı Ön Test Verilerine Ait Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları	45
Tablo 4.5. Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test ve Son Test Verilerine Ait Betimsel İstatistik Sonuçları	45
Tablo 4.6. Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test ve Son Test Başarı Puanlarına Ait Kolmogorov-Smirnov (K-S) Testi Sonuçları	46
Tablo 4.7. Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test ve Son Test Verilerine Ait Korelasyon Analizi Sonuçları	46
Tablo 4.8. Regresyon Eğimlerinin Homojenliği	47
Tablo 4.9. Levene Testi Sonuçları	47
Tablo 4.10. Düzeltilmiş Ortalama Puanlar	48
Tablo 4.11. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Ses ve Özellikleri Ön Test Başarı Puanlarına Göre Düzeltilmiş Son Test Puanlarının ANCOVA Sonuçları	48
Tablo 4.12. Görüşme Yapılan Öğrencilerin Görüşme Formunun 1. Sorusunun A Öncülüne Vermiş Oldukları Yanıtlar	50
Tablo 4.13. Görüşme Yapılan Öğrencilerin Görüşme Formunun 2. Sorusuna Vermiş Oldukları Yanıtlar	51
Tablo 4.14. Görüşme Yapılan Öğrencilerin Görüşme Formunun 3. Sorusuna Vermiş Oldukları Yanıtlar	52
Tablo 4.15. Görüşme Yapılan Öğrencilerin Görüşme Formunun 4. Sorusuna Vermiş Oldukları Yanıtlar	53

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 4.1. Ön test ve son test verileri arasındaki doğrusal ilişki grafiği	47



KISALTMALAR LİSTESİ

BDÖ	: Bilgisayar Destekli Öğretim
İTÖ	: İnternet Tabanlı Öğretim
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
FATİH	: Fırsatları Araştırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi
TDK	: Türk Dil Kurumu
TTKB	: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı
ADÖ	: Animasyon Destekli Öğretim
EBYS	: Elektronik Belge Yönetim Sistemi
EBA	: Eğitim Bilişim Ağı
PhET	: Physics Education Technology (Fizik Eğitimi Teknolojisi)

BÖLÜM I

GİRİŞ

Eğitim, bireylerin yaşamlarında kendi istekleriyle meydana gelen ya da gerçekleşen davranış değişiklikleri olarak tanımlanır (Susar Kırmızı ve Duban, 2017). Bireyler, doğumu ile başlayıp ölümüne kadar devam eden süreçte çeşitli bilgi ve davranışlar kazanırlar (Erden, 2001). Eğitim verilen zaman diliminde, bireylere kazandırılmak istenen bilginin, becerinin, tutumun veya davranışların alanında uzman kişiler tarafından etkinlikler ile kılavuzluk yapılarak öğrenmeyi kolaylaştıracak şekilde yapılmasına ise öğretim denilmektedir (Balbağ, vd., 2016).

Öğretim, belirlenen hedeflere ulaşmak için belirlenen öğrenme durumlarına uygun materyaller veya stratejiler kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Etkili bir öğretim yapılmak isteniyorsa, öğrenenlerin ve öğrenme ortamının özelliklerinin göz önünde bulundurulması ve tüm olanakların dikkate alınarak sürecin planlanması gerekmektedir. İçeriğinde kullanılacak araç ve gereçlerin çeşitliliği, günlük yaşamla iç içe olması ve öğrencileri sürekli aktif kılan bir alan olması dolayısıyla fen bilimleri, etkili öğretimin gerçekleştirilmesi için oldukça uygun bir alandır. Fen öğretimi, en genel manasıyla evreni, özelde ise doğanın kanunlarını anlamayı hedeflemektedir. Bu sayede toplumun ihtiyaç duyduğu bilim okuryazarı bireyler yetiştirilebilir.

Bilimin ve teknolojinin hızla geliştiği çağımızda eğitim ve öğretim hayatımızda önemli bir konuma sahiptir. Bilime ve fene meraklı bireyler yetiştirmek için, ülkeler fen bilimleri eğitimine oldukça önem vermektedirler. Çünkü tarih boyunca medeniyetler arasındaki rekabette üstünlüğü ele geçiren, bilim ve fende öncü medeniyetler olmuştur. Bir toplumun gelişmişlik düzeyi toplumda donanımlı insan yetiştirilmesi ile doğru orantılıdır. Bu nedenle eğitimin her kademesinde öğretim planlaması çağın gereksinimleri doğrultusunda yapılmalıdır.

Chun (2000), fen öğretiminin tarihçesini ve fen öğretimindeki bazı başarısızlıkların nedenini şu şekilde özetlemiştir: Soğuk savaş döneminde bilim, yalnızca elde edilmiş (kazanılmış) bilgilerin bütünü olarak görülmeye başlanmıştı ve

sadece geleneksel metotlar kullanılarak öğretiliyordu. Bu süre zarfında öğrencilere çeşitli hayvan adları, bitkilerin, minerallerin, kayaçların isimleri ile periyodik tablo gibi temel kavram bilgileri öğretildi. Öğrencilere matematiksel formüllerden ve bilimsel teorilerden yararlanarak mutlak gerçeği gösterilebilecek cevapları elde etme yetenekleri kazanmaları konusunda cesaret verildi. Öğrenciler henüz bilimsel bilginin doğasını ve bilimsel süreç basamaklarını öğrenmeden, öğrencilere bilimsel olgular öğretilmek istendi. Bu durumun sonucunda öğrencilerin çoğu fen bilimlerine olan ilgisini kaybetti ve fen derslerini seçmekten vazgeçtiler. Sonuç olarak öğrenciler bilimin ne olduğunu anlayamadılar ve yaşamları ile bilim arasında bir ilişki kuramadılar (Akt. Aslan, 2009).

Fen bilimlerinin gelişmesi ile özellikle son yıllarda hızla gelişmekte olan teknoloji kavramı da hayatımızda yer bulmaktadır. Küçük yaşlarda hayatımıza giren teknoloji, ilerleyen yıllarda günlük yaşamın vazgeçilmezi haline gelmektedir. Hayatımızda bu denli önemli bir role sahip teknoloji, çocuk, yetişkin veya yaşlı fark etmeksizin her kuşaktan insanın bilgisi ve emeği ile gelişmektedir. Teknoloji ve fen bilimleri birbirini etkileyen ve geliştiren kavramlardır. Teknolojinin gelişmesi bilimde ilerleme hızını, bilimin ilerlemesi ise teknolojinin ilerleme hızını artırmaktadır. Yani teknolojinin ve fen bilimlerinin gelişimi arasında çift yönlü etki bulunmakta, fen ve teknolojinin ilerlemesi birlikte gerçekleşmektedir.

Soğuk savaş sonrasında başta uzay çalışmaları olmak üzere birçok alanda uluslararası teknolojik rekabet başlamıştır. Bu rekabet astronomi, fizik, kimya ve biyoloji alanlarında yeni buluşlara vesile olmuş, bununla birlikte fen öğretimi stratejileri de değişmiş, birçok yöntem ve teknik geliştirilmiştir. Çünkü fen bilimleri dersi içerik bakımından, gözle görülemeyecek atom gibi mikroskobik parçalardan, galaksi ve evren gibi makroskobik oluşumlara kadar pek çok bilginin verildiği geniş bir içeriğe sahiptir. Gözle görülmeyecek kadar küçük veya zihinde canlandırması zor olan bu kavramların öğretilmesinde geleneksel yöntemler yetersiz kalmaktadır. Akıllı tahtaların, bilgisayarların ve internetin ilköğretim düzeyinde bile kullanılması, fen bilgisi dersi için özellikle materyal sorunu olan soyut konuların anlatımında fayda sağlamaktadır.

Bilgisayarlar her geçen gün eğitimin her kademesinde kullanılmaya başlanmıştır. Bilgisayarların eğitimde kullanım alanlarının artması ile eğitimciler tarafından Bilgisayar Destekli Öğretim (BDÖ), İnternet Tabanlı Öğretim (İTÖ) gibi birçok yeni yaklaşım öne sürülmüştür. Baki (2002), BDÖ yöntemini öğrencilerin bilgisayarlar ile karşılıklı etkileşimi sonucu performanslarını tanıması ve eksiklerini görmesi, bu

etkileşimden aldığı dönütler sonucunda kendi öğrenmesini gerçekleştirmesi; ses, resim, animasyon ve videolar yardımıyla derse ilgisinin artması amacıyla eğitim-öğretim sürecinde bilgisayardan yararlanılan bir yöntem şeklinde tanımlamıştır. 20. yüzyılın sonlarında eğitimde, yükseköğretim düzeyinde kullanılmaya başlanan ve teknolojik gelişmelere paralel olarak zamanla eğitim kurumlarında yaygın bir kullanım alanı bulan bilgisayarlar, 21. yüzyılın başlarında okul öncesi eğitim kurumlarında bile kullanılmaktadır. Bilgisayarların eğitimin her kademesinde kendisine yer bulması ile birlikte, BDÖ içerik bakımından her geçen gün zenginleşmektedir. Yapılandırmacı yaklaşımın benimsendiği mevcut programda fen eğitimi klasik öğretim yöntemlerden bir nebze sıyrılmıştır.

Ülkemizde 2011 yılında Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) ile Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı iş birliğinde eğitimde teknolojiyi yararlı kılmak için Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi (FATİH) projesine başlanmıştır. Proje kapsamında öğrencilere tablet dağıtımı yapılmış, eğitim kurumları kodlama, tasarım ve bilişim araçları üretime yönelik setler, bilgisayarlar ve üç boyutlu yazıcılarla desteklenmiştir. Ayrıca uzaktan eğitim sürecinde dersliklere web kamera kurulmuştur. Sınıflar akıllı tahta ile donatılmış ve okullara ağ erişimi imkânı sağlanmıştır. Böylece okullar BDÖ ve İTÖ yaklaşımlarına daha uygun hale getirilmiştir.

2019 yılında ortaya çıkan Covid-19 virüsü kısa sürede tüm dünyayı etkisi altına almış, salgın döneminde birçok ülke yüz yüze eğitime ara vermek zorunda kalmıştır. Ülkemizde eğitimin tüm kademelerinde bir anda uzaktan eğitime geçilmiş ve salgın döneminde sınavlar da dâhil olmak üzere tüm öğretim faaliyetleri internet üzerinden yapılmıştır. Öğrenciler internete bağlı tablet ve telefon ile derslerini dinleyip, mobil uygulamalar ile öğrendikleri bilgileri pekiştirmişlerdir. Eğitimde, teknolojinin böylesine çok kullanıldığı bir dönemde bilgisayarlar ve internet, bilgiye ulaşmanın ne kadar kolay olduğunu hem öğretmenlere hem de öğrencilere göstermiştir.

Eğitim kurumlarındaki bilgisayarlar, önceki yıllarda sadece projeksiyon cihazı ile sunum yapmak ve video gösterimi gibi basit sayılabilecek amaçlarla kullanılırken, gelişen teknoloji ile artık interaktif web siteleri, uygulamalar, animasyonlar ve simülasyonlar gibi zengin içerikleri sunmak için kullanılmaktadır. Animasyon ve simülasyonlar fen öğretiminde en çok kullanılan eğitim teknolojilerin başında gelmektedir. Animasyon ve simülasyonların öğrencilerin kavramsal öğrenmelerini artırdığı, gözle görülmeyecek olgular için uygun öğrenme ortamları sağladığı öğrenme

süreçlerinde maliyeti düşürdüğü ve tehlike arz edebilecek deneyler için güvenli öğrenme ortamı oluşturduğu bilinmektedir (Namdar, 2019).

Türk Dil Kurumu (TDK, 2005) sözlüğünde, tek tek resimleri veya hareketsiz cisimleri gösterim sırasında hareket duygusu verebilecek bir biçimde düzenleme ve filme aktarma işi olarak tanımlanan animasyon kavramının Türkçe karşılığı canlandırma kelimesidir. Canlandırmalar, canlandırmaları oluşturan kişiler tarafından sunulan içeriğin kullanıcılar tarafından izlenmesi süreci olarak da tanımlanmaktadır. Canlandırmalar genellikle gözle görülmeyen ve anlaşılması zor fen kavramlarının ve süreçlerinin görselleştirilmesi için kullanılmaktadır (Krajcik, 1991).

Şeffaf asetatlara elle çizilen resimlerin hızlıca oynatılması ile hareket hissini verildiği ilk çizim animasyonlardan, gerçeğinden ayırt edilemeyecek kadar orijinal çizim karelerin bir bilgisayar programı yardımı ile hızlıca hareket hissini verildiği animasyonlara kadar animasyon teknolojisi de birçok bakımdan değişime ve gelişime uğramıştır. Animasyon alanında gerçekleşen yenilikler ile animasyon yapmak her geçen gün daha da kolaylaşmaktadır.

Animasyonlar; resim, hareket ve benzetim olmak üzere üç temel bileşenden oluşmaktadır. Animasyonları oluşturan en küçük ve temel parça karedir. Saniyede oynatılacak kare sayısının belirlenmesi animasyon yapımının ilk aşamalarındandır. Profesyonel bir animasyonda saniyede 24 kare bulunmaktadır. Animasyonun temelini hazırlanan karelerin hareketi oluşturur, her bir kare anlamsal bütünlük açısından birbirini takip etmelidir. Bu şekilde bir hareket dizisini oluşturan durağan görüntüler tek tek filme alınıp saniyede belli sayıda ve hızla ekrana yansıtıldığında ekranı izleyen kişide hareket izlenimi oluşturmaktadır (Kaba, 1992).

1.1. Problem Durumu

Türkiye, fen eğitimi ve öğretiminde teknoloji bakımından zenginleşen ve gelişen dünyaya uyum sağlayan, yeniliklere açık ve fen bilimlerini hayatın her safhasında kullanabilen bireyler yetiştirmek için fen eğitim ve öğretim sürecini geliştirici çalışmalar yürüterek rekabet halindeki ülkelere eşlik etmektedir. Bu çalışmalara en güzel örnek olarak fen bilimleri dersi öğretim programlarında gerçekleştirilen değişiklikler verilebilir. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (TTKB) tarafından eğitim sistemimizde her ders için ayrı yaklaşımlar benimsenerek öğretim programları hazırlanmaktadır.

2004 yılı öğretim programı reformu çerçevesinde Fen Bilgisi Dersi Özel İhtisas Komisyonu tarafından İlköğretim 4 ve 5. Sınıflar Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı hazırlanmıştır. Bu süreçte öncelikle Fen Bilgisi Programları hakkındaki genel görüşler değerlendirilmiş, mevcut fen bilgisi programı tüm yönleri ile masaya yatırılmış ve yeni programın geliştirilmesinde tüm olumlu ve olumsuz yönler göz önünde tutulmuştur. Ayrıca gelişmiş ülkelerde uygulanmakta olan çok sayıda fen dersi programı incelenmiş, uluslararası fen eğitimi literatürü incelenmiş ve Türkiye’deki değişik yörelerdeki koşullar dikkate alınarak yeni program hazırlanmıştır (TTKB, 2006).

2004 yılından bu yana yapılandırmacı yaklaşımın benimsendiği Öğretim Programlarında, soyut kavramların öğretilmesi için alternatif öğretim yöntem ve tekniklerinden bazıları, öğretmenlere tavsiye olarak yer almaktadır. Somut dönemden soyut döneme geçişin yaşandığı ortaokul fen bilimleri dersi müfredatında, atom, elektrik ve ses gibi birçok soyut kavramın öğretilmesi çeşitli zorluklar barındırmaktadır.

2013 yılında uygulanan İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nda 3, 4, 5, 6 ve 8. sınıfta ışık konusu ile verilen ses konusu, 2017 ve 2018 yılında yayınlanan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nda 3. ve 4. sınıfta yine ışık konusu ile birlikte verilirken, 6. sınıfta 5. ünite olarak verilmektedir. 2018 programı ile “Ses ve Özellikleri” ünitesi, kazanımlar ve kavramlar sadeleştirilerek öğrencilerin daha kolay anlayabileceği düzeyde öğretilmeye başlanmıştır (TTKB, 2018).

Ses konusu, 2013 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nda (TTKB, 2013) 3, 4, 5, 6 ve 8. sınıf düzeyinde işlenmekte ve toplam 19 kazanım bulunmaktadır. 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programı’nda (TTKB, 2018) ise 4. ve 6. sınıflarda yer almakta ve ses ile ilgili olarak toplam 14 kazanım bulunmaktadır. 2013 yılı ve 2018 yılı programları incelendiğinde konunun içerik yönünden sadeleştirildiği görülmüştür. Bu düzeyde eğitim verilirken öğrencilere sesin oluşumu ve ses kaynakları hakkında bilgi vermeden sesin yayılması ile ilgili bilgiler verilmeye çalışılmaktadır.

Alan yazın incelendiğinde, ses konusu ile ilgili yapılan çalışmaların genellikle konu ile ilgili kavram yanlışlarının tespitine yönelik olduğu görülmektedir. Ses ile ilgili kavram yanlışları çalışmaları sayısının fazla olması, ses konusu kavramlarının öğrenilmesinin zorluğunu ortaya koymaktadır. Örneğin; Demirci ve Efe (2007)’nin, “İlköğretim öğrencilerinin ses konusundaki kavram yanlışlarının belirlenmesi” isimli

çalışmasında, ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin ses konusu ile ilgili sahip oldukları kavram yanlışlarını belirlemek için 38 sorudan oluşan üç aşamalı kavram testi geliştirilmiş ve geliştirilen test 2005-2006 öğretim yılında Balıkesir ilinde öğrenim gören on üç farklı ilköğretim okulundaki 1420 öğrenciye uygulanmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin aşağıdaki kavram yanlışlarına sahip oldukları belirlenmiştir:

- Sesin oluşumu ve yayılmasını karıştırma.
- Ses, havasız ortamda yayılır ve engele çarparak durur.
- Ses havada bir engelle karşılaşmaz ise daha hızlı ilerler.
- Sesin katı maddelerde daha hızlı yayılmasının katı maddelerin yoğunluğunun az olmasına bağlı olduğu.
- Sesin şiddeti ile sesin yüksekliğinin karıştırılması.

Literatürde son dönemde yapılan araştırmalar incelendiğinde ise genellikle öğretim yöntem ve tekniklerinin öğrencilerin başarı düzeylerine etkilerinin araştırıldığı görülmüştür. Eğitim bilimlerinin dinamik ve gelişmeye açık yapısı gereği bu zorluğu gidermek ve en iyi öğrenme ortamını oluşturmak için araştırmalar hala devam etmektedir. Buna bağlı olarak ses ve sesin yayılması gibi soyut kavramların anlaşılmasındaki zorluğun hala devam etmekte olması bu araştırmanın problem durumunu ortaya koymaktadır.

1.2. Araştırmanın Problemi

Ses ve sesin yayılması gibi soyut kavramların animasyon gibi bilgisayar içerikleri ile anlatmanın öğrencilerin akademik başarılarına etkisinin araştırıldığı bu araştırmanın ana problemi, “Ses ve Özellikleri” ünitesinin öğretime yönelik geliştirilen animasyonların 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları üzerine etkisi nedir? şeklinde belirlenmiştir. Bu ana problem dikkate alınarak araştırmanın denencisi: “Ses ve Özellikleri ünitesinin öğretime yönelik geliştirilen animasyonların 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları üzerine olumlu yönde etkisi vardır” şeklinde oluşturulmuştur.

1.3. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Bilgisayar ve tablet gibi birçok teknolojik donanımın eğitimde kullanım alanının artması, soyut kavramların öğretiminde eğitimcilere çağdaş metotlar geliştirmeleri ve kullanmaları için alternatifler yaratmıştır. BDÖ, çok sayıda soyut kavramın bulunduğu

fen bilimleri dersinde, özellikle kalabalık sınıflardaki öğretimde, fen eğitimcilerinin büyük yardımcısı konumunda olmuştur. Çünkü kalabalık sınıflarda etkinlik bazlı eğitim vermek son derece zor olmaktadır. Öğretmenler bu zorlukları BDÖ ile sanal ortamda öğrencilerin de meraklarını kullanarak gidermeye çalışmaktadır. Günümüzde geliştirilen projeler ile eğitim kurumlarının teknolojik donanımları bu yöntemin kullanımına daha uygun hale gelmiştir. Genellikle geleneksel öğretim yöntemlerini tercih eden eski öğretmenler bile bu gelişmelere paralel olarak kendisini geliştirmeye ve çağa ayak uydurmaya başlamıştır.

Literatür incelendiğinde, öğrencilere fen ile ilgili soyut olgular öğretilirken teknolojiyen yararlanmanın önemi görülmüş, animasyonlar ile gözlenemeyen veya tasvir edilmesi zor kavramların öğretildiği tespit edilmiştir. Ses konusu ile ilgili olarak yapılan çalışmalarda ise konunun öğretiminde deneysel desende tasarlanan araştırmaların çoğunlukta olduğu görülmüş, farklı yöntemlerin öğrencilerin akademik başarılarında artış sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Ancak bu konu ile ilgili çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle, “Ses ve Özellikleri” ünitesinin öğretiminde animasyon yöntemi kullanılmış ve öğrencilerin başarıları üzerine etkisi araştırılmıştır.

Bu doğrultuda araştırmanın genel amacı, eğitimde kullanılan dijital materyallerin öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisini araştırmaktır. Özelde ise ses ve sesin yayılması ile ilgili literatürdeki kavram yanlışlarını gidermeye yönelik olarak, animasyon destekli ses konusu öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Salgın sürecinde fen bilgisi öğretmenleri ile yapılan görüşmelerde sokağa çıkma yasağı ve yüz yüze eğitime ara verilmesi sonucu görüşmelerin telefonla yapılması araştırmanın sınırlılığı olarak görülmektedir.
2. Uygulamada sunulacak animasyonlar 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programı’nda “Ses ve Özellikleri” ünitesi 6. sınıf kazanımları ile sınırlı olarak geliştirilmiştir.
3. Araştırmanın örnekleme, 2021-2022 eğitim-öğretim yılında Malatya il merkezinde bulunan ortaokulda 6. sınıfa devam eden 75 öğrenci ile sınırlıdır.
4. Geliştirilen animasyonların öğrencilerin akademik başarılarına etkisi, araştırmacı tarafından geliştirilen Ses ve Özellikleri Başarı Testi’ne ve yapılan görüşmelerde verdikleri cevaplarla sınırlıdır.

1.5. Araştırmanın Sayıtları

1. Bu araştırmada uygulamayı yapan öğretmen ve araştırmacı, deney ve kontrol grubuna karşı yanlı davranmamıştır.
2. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ortamın fiziki koşullarından eşit düzeyde etkilendiği varsayılmaktadır.
3. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin, derse karşı ilgi düzeylerinin eşit olduğu ve başarı testine özveri ile cevap verdikleri varsayılmaktadır.

1.6. Tanımlar

Bilgisayar Destekli Öğretim (BDÖ): Bilgisayar destekli öğretim yöntemini öğrencilerin bilgisayarlar ile karşılıklı etkileşimi sonucu performanslarını tanınması ve eksiklerini görmesi, bu etkileşimden aldığı dönütler sonucunda kendi öğrenmesini gerçekleştirmesi; ses, resim, animasyon ve videolar yardımıyla derse ilgisinin artması amacıyla eğitim-öğretim sürecinde bilgisayardan yararlanılan bir yöntem olarak tanımlanmaktadır (Baki, 2002).

Animasyon: Fransızca “animation” kelimesinden dilimize animasyon olarak yerleşen kavramının TDK sözlüğünde karşılığı canlandırmadır. Kelime anlamı olarak, tek tek resimleri veya hareketsiz cisimleri gösterim sırasında hareket duygusu verebilecek bir biçimde düzenleme ve filme aktarma işi olarak tanımlanmaktadır.

Animasyon Destekli Öğretim (ADÖ): Bir kavramı ya da bir konuyu anlatmak için özel olarak hazırlanan animasyonların eğitim-öğretim faaliyetlerinde kullanılmasına animasyon destekli öğretim denir.

Ses ve Özellikleri Başarı Testi: 6. sınıf “Ses ve Özellikleri” ünitesi ile ilgili toplam 18 adet çoktan seçmeli maddenin bulunduğu bir testtir.

BÖLÜM II

KURAMSAL BİLGİLER VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Kuramsal Bilgiler

Ses konusu, 2018 3-8. Sınıflar Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda ses kirliliği, sesin yayılması, enerji oluşumu, yansıması, soğurulması gibi kavramları içermektedir. Araştırmanın bu bölümünde, sesin tanımı ve yayılması, bilgisayar ve animasyon destekli öğretim ile ilgili bilgiler verilerek, bu konular ile ilgili araştırmalara yer verilmiştir.

2.1.1. Ses Nedir?

Akyol (1986), sesi “Maddelerde meydana gelen titreşim ile oluşup bu titreşimin temas ettiği ortamlarda bulunan tanecikleri titreştirerek kulağımıza kadar ulaşması” olarak tanımlamaktadır. TDK sözlükte “Kulağın duyabildiği titreşim, seda” olarak tanımlanan ses, Ültay ve Yeşilyurt (2020)'a göre maddesel ortamda titreşen cisimlerin oluşturduğu dalga hareketidir. Bu tanımlardan anlaşılabilceği üzere ses, maddelerin titreşimi ile oluşup, bu titreşimin ortamda bulunan taneciklere enerjilerini aktarması şeklinde iletilmektedir. Buna göre tanecikli yani maddesel ortamın olmadığı bir ortamda sesin işitilmesinden bahsedilemez.

2.1.2. Ses Nasıl Yayılır?

Ses oluşturan bir kaynaktan çıkan titreşim, boyuna dalgalar halinde yayılır (Çolakoğlu, 2017). Ses dalgaları katı, sıvı ya da gaz halindeki ortamlarda sıkışma ve gevşeme bölgeleri oluşturarak yayılır. Boşlukta sıkışmaları oluşturacak madde bulunmadığı için ses boşlukta yayılamaz (Büyüktaş ve Sarı, 2021). Her bir titreşim ortamda bir atma oluşturacak şekilde yayılır. Sesin bir ortamda yayılma hızı ise ortamdaki tanecikler arasındaki mesafeye bağlıdır. Tanecikler arasındaki mesafe ne kadar az ise ses o ortamda o kadar hızlı yayılır. Bu nedenle ses en hızlı katı ortamlarda sonra sıvı ortamlarda ve en yavaş gaz ortamlarda yayılır.

2.1.3. Bilgisayar Destekli Öğretimin Yararları ve Sınırlılıkları

Fen bilimleri dersinin esas amacı, öğrencilere fen kavramlarını ezberletmek değildir. Fen eğitimi, bireylere öğrenmeyi öğreterek bu bireylerin düşünme becerilerinin gelişmesini sağlayıp, araştırmacı ve sorgulayıcı bireyler olarak yetiştirmeyi amaçlamaktadır (Lind, 2005; Akt. Diyarbekir, 2020). Bu durum öğretmenler kadar öğrencilerin de derse katılması ve öğrenmeye istekli olması ile mümkündür. Eğitim ortamındaki öğretmenler ve öğrenciler fen derslerinin öğretilmesinde ve öğrenilmesinde birtakım güçlükler olduğunu ifade etmektedirler. Fen bilimleri kavramlarının büyük çoğunluğunun soyut kavramlar olması ayrıca günlük yaşamda kullanılan kelimelerin fen öğretiminde başka anlamlarda kullanılması bunun sebepleri arasında gösterilmektedir. Ayrıca fen bilimleri dersinde yoğun şekilde kavram ve prensiplerin yer alması ve bu kavramların öğrencilere yabancı gelmesi, fen öğrenimini zorlaştıran sebepler arasında gösterilmektedir (Taber, 2002; Akt. Diyarbekir, 2020).

Özellikle ortaokul öğrencilerinin deneylerinin tasarlanması ve uygulanması güvenlik açısından sınırlanmaktadır. Fen öğretimi sürecinde, çeşitli sebeplerden dolayı (bütçe, güvenlik, zaman gibi) her zaman soyut kavramların somutlaştırılması mümkün olmamaktadır. Nitel ve nicel kavramlar genellikle sınıflarda teorik olarak işlenmekte, böylece istenilen başarıya yeterince ulaşılamamaktadır. Bu sebeplerden ötürü, fen eğitimi araştırmacılarının en çok önem verdikleri konulardan birisi de soyut kavramların nasıl somutlaştırılarak öğretilmiştir (Gülçiçek ve Güneş, 2004; Akt. Diyarbekir, 2020). Burada devreye teknolojik araçlar girmekte ve öğretmeni bir nebze rahatlatmaktadır. Kalabalık mevcutlu sınıflarda eğitim veren öğretmenlerin laboratuvarında güvenliği sağlamakta yaşadığı sıkıntılar BDÖ ile bir nebze ortadan kalkmaktadır. Bilgisayarlar öğrencilerin konuları daha iyi öğrenmelerini sağlayan materyallerden sadece bir tanesidir.

BDÖ modeli, 1950'li yıllarda ortaya çıkmış, 1970'lerde küçük bilgisayarların ortaya çıkması ile sürekli gelişerek günümüzde de kullanmaya devam etmektedir. En kısa tanımıyla BDÖ, bilgisayarın eğitim-öğretim faaliyetlerinde yardımcı araç olarak kullanılmasıdır (Gökalp, 2019). Teknolojinin gelişmesi ile bilgisayarlar artık cebimize girecek kadar küçülmüş ayrıca eğitimde daha sık kullanılmaya başlamıştır. Teknolojinin bu kadar gelişmesi ve hemen her yerde bilgisayar kullanılması, BDÖ modelinin adının daha sık duyulmasına neden olmaktadır.

BDÖ, bilgisayarın okul yönetimi de dâhil olmak üzere eğitim-öğretim ile ilgili tüm faaliyetlerde kullanılmalıdır. Bilgisayarlar eğitim-öğretim faaliyetlerinde öğretmenlere yardımcı olarak öğrenmeyi iyileştirerek eğitimin kalitesini artırmaktadır. BDÖ bireylerin bilgisayar programları ile kendi öğrenmelerini gerçekleştirdiği ve değerlendirdikleri bir öğretim stilidir (Çankaya, 2007).

2.1.3.1. Bilgisayar Destekli Öğretimin Yararları

Eğitimde her geçen gün daha fazla kullanım alanı bulunan BDÖ ile ilgili birçok çalışma yapılmış ve bu çalışmaların hemen hepsinde BDÖ'nün yararları sıralanmıştır. Bu çalışmalardan bazıları aşağıda verilmiştir.

Demirel ve Altun (2007), BDÖ'nün faydalarını şu şekilde belirtmiştir:

1. Geleneksel öğretimde sınıf içerisinde kontrol edilemeyen ve öğrenmeye doğrudan etki eden değişkenleri kontrol altına alma olanağı sağlamaktadır.
2. Bilgisayarlar genel olarak öğrencilerin ilgisini çeken bir materyal olduğundan bilgisayar içerikli materyaller öğrencilerin derse karşı ilgisini sürekli kılmaktadır.
3. Bilgisayar ortamında bulunan çizim, şekil, resim, video ve sesler, öğrencilerin dersi izlerken dikkat ve motivasyon düzeylerini yüksek tutmaktadır.
4. Öğrenen merkezli bir öğrenme modeli olduğundan her öğrenciye kendi öğrenme hızında öğrenme olanağı sağlamaktadır.
5. Konu ile ilgili anlaşılmayan noktaları öğrencilerin istediği kadar tekrar edilebilmesine olanak sağlamaktadır.
6. Öğrencinin derse aktif katılımcı olarak katılmasına olanak sağlamaktadır.
7. Duygusal ve davranışsal yönden öğrenme engeli bulunan öğrencilerin öğrenme zorluklarının giderilmesine ve iletişim problemlerinin ortadan kalkmasına olanak sağlamaktadır.
8. Öğrencide oluşan kavram yanlışlarını öğrenme sırasında anında düzeltme olanağı sunmaktadır.
9. Öğrenciler bilgisayar ortamında yazdıklarını değerlendirme ve anında üzerinde değişiklik yapma olanağı sunmaktadır.
10. Öğrencilere değerlendirme sorularını her zaman yeniden yanıtlama olanağı sunmaktadır.
11. Pahalı veya tehlikeli deney ya da çalışmalar BDÖ'de animasyon ve benzetim yöntemi ile kolaylıkla yapılabilmektedir.

12. Öğrencinin ve öğretmenin zengin kaynaklara hızlı bir şekilde ulaşabilmesine olanak sağlamaktadır.

13. Anlaşılması zor soyut kavram ve ifadeleri görselleştirerek daha anlaşılır hale getirmektedir.

14. Bilgilerin küçük parçalara bölünüp verilebilmesinden dolayı, adım adım ilerleme olanağı sağlamaktadır.

15. Klasik öğretim modellerinde öğrenmenin belli bir zaman diliminde gerçekleşmesi zorunlu iken BDÖ modeli ders saati haricinde istenen kazanıma yönelik öğrenme olanağı sağlamaktadır.

16. Eğitim kurumlarında zaman ve maliyet açısından önemli ölçüde tasarruf sağlamaktadır.

17. Bilgisayar ortamında tasarlanan deney düzenekleri öğrenciye farklı seçenekleri deneme ve risk alma olanağı sunmaktadır.

18. BDÖ ile öğretmenlerin uyguladıkları öğretim yöntemleri arasındaki farklılıkların en az düzeye indirilmesine olanak sağlamaktadır.

Engin ve diğerleri (2010), BDÖ avantajlarını öğrenci, öğretmen, çağdaşlaşma ve okul idareleri için ayrı ayrı açıklamıştır:

1. Bilgisayarlar öğrencilerin bilgiye çok kolay şekilde ulaşmasına olanak sağlamaktadır. Öğrenciler kısa sürede ders ortamına girebilecek gerektiğinde anında dönüt alabilmektedir.

2. Öğrencilerin öğrendikleri bilgileri bireysel olarak sınıflandırmasına ve arşivlemesine olanak sağlamaktadır. Bu durumun sonunda her öğrenci kendi bilgi deposunu oluşturabilmektedir.

3. Öğretmenler tarafından öğrencilerin dikkatini çekmek için hazırlanan görsel, sunum, belgesel ve etkinliklerin bilgisayar ile daha kolay hazırlanmasına olanak sağlamaktadır.

4. Bilgisayarlar ile hazırlanan materyaller öğretmenlere ders süresinde zaman tasarruf sağlamakta, bu sayede derslerin dolu dolu geçmesine olanak sağlamaktadır.

5. Bilgi ve teknoloji çağında bilgisayarların kullanılmadığı alan kalmamaktadır. BDÖ dünyanın bir ucunda eğitim için kullanılan web sayfasını veya yazılımları kendi dilimize çevrilip kullanılmasına olanak sağlamaktadır.

6. Okul idareleri gerekli evrakların teminini, kayıtları, tutanakları ve nakilleri internet ortamında kolaylıkla gerçekleştirebilmektedir. Ülkelerin gelişmişlik düzeyinin

göstergesi olan bürokrasinin işlevi internet ortamında hızlanmış, yönetim ve idare ile ilgili işlerde artık zamandan çok fazla tasarruf sağlanmaktadır. Ayrıca Elektronik Belge Yönetim Sistemi (EBYS) gibi bilgisayar üzerinden yapılan yazışmalar sayesinde kâğıt kullanımında ciddi tasarruf sağlamaktadır.

2.1.3.2. Bilgisayar Destekli Öğretimin Sınırlılıkları

Bilgisayarların eğitimde kullanılmasının bazı dezavantajları/sınırlılıkları da bulunmaktadır. Bunlar öğrenci, idare ve öğretmen bakımından farklılık göstermektedir. Bilgisayar destekli eğitimin ve bilgisayar destekli animasyon gibi materyallerin eğitimde kullanılmasının bazı dezavantajları/sınırlılıkları aşağıdaki gibi belirtilmiştir (Yiğit, 2003; Akt. Karadeniz, 2010; Demirel, 2003; Akt. Okur, 2009 ve Namdar, 2019):

1. Öğrencilerin teknoloji bağımlısı olmasına neden olabilir.
2. Öğrencilerin teknoloji okur-yazarı olması gerekir.
3. Öğrencilerin sosyal gelişimini olumsuz etkileyebilir.
4. Uzun süre bilgisayar karşısında kalmak öğrencilerin beden sağlığını ve ruh sağlığını bozabilir.
5. Öğrenciler derste bireysel bilgisayar ve tablet ile oyun ya da uygulamalara girerek dersten kopabilir.
6. Öğrenciler, ders çalışmak için üye olduğu sitelerde veya platformlarda paylaştığı bilgilerin amaç dışı kullanan kişilerin eline geçmesi ile siber zorbalık ile karşılaşabilir.
7. Öğretmenlerin, teknolojik gelişmelerden bilgi sahibi olması gerekir. Aksi takdirde ders esnasında kullanacağı bilgisayar veya materyalleri kullanamayıp, öğrencilerin karşısında aciz konuma düşebilir.
8. Psiko-motor becerilerin öğretiminde yetersiz kalabilir.
9. Eğitim için özel olarak hazırlanan sitelerin ve yazılımların lisans ücretleri pahalı olabilir.
10. Bir öğretim programı için hazırlanan içerik veya materyal program değişikliği ile kullanılamaz hale gelebilir. Bu da hem ekonomik kayıba hem de zaman kaybına neden olur.
11. Eğitimde kullanılacak yazılım, animasyon ve simülasyon gibi içeriklerin hazırlanması uzun zaman alabilir.
12. Gelişen teknoloji ile eğitimde kullanılan bilgisayarların donanımlarının sürekli güncellenmesi pahalı olabilir.

13. Elektrik kesintisi veya bilgisayarda meydana gelen arıza halinde BDÖ yöntemi kullanılamaz.

14. Bilgisayar destekli öğretim yönteminin tüm sorunları çözeceğine inanmak eğitim-öğretimde olumsuz sonuçlar elde edilmesine neden olabilir.

2.1.4. Animasyon Destekli Öğretim (ADÖ)

Bilgisayarların eğitimde daha yaygın kullanılması, fen öğretiminde sınıf ortamında gerçekleştirilmesi veya somutlaştırılması güç olan konu/kavramların öğrenilmesini kolaylaştıran animasyon materyalinin kullanım alanını çoğaltmıştır. Animasyon kavramı bilgisayar teknolojisinin gelişmesi ile hayatımıza giren bir kavramdır, yeni gelişen bir teknoloji terimi olmasına rağmen özellikle son dönemde animasyonun kullanıldığı çalışmaların sayısı oldukça fazladır.

Türk Dil Kurumu (TDK, 2005) sözlüğünde, tek tek resimleri veya hareketsiz cisimleri gösterim sırasında hareket duygusu verebilecek bir biçimde düzenleme ve filme aktarma işi olarak tanımlanan animasyon kavramının Türkçe karşılığı canlandırma kelimesidir. Canlandırmalar, canlandırmaları oluşturan kişiler tarafından sunulan içeriğin kullanıcılar tarafından izlenmesi süreci olarak da tanımlanmaktadır. Canlandırmalar genellikle gözle görülmeyen ve anlaşılması zor fen kavramlarının ve süreçlerinin görselleştirilmesi için kullanılmaktadır (Krajcik, 1991).

Gösteri için özel olarak tasarlanan dönen bir disk içerisindeki siyah-beyaz çizimlerin, ışık ve optik yardımıyla izlenmesi animasyon yani canlandırma sanatının başlangıcı kabul edilmektedir. Bu çizim animasyonlardan bilgisayarlar yardımı ile orijinalinden ayırt edemeyecek kadar gerçeklik hissi veren günümüz animasyonlarına geçiş yüz yıl gibi bir zamanda gerçekleşse de en hızlı gelişme 21. yüzyıl içerisinde olmuştur.

Ülkemizde animasyon filmleri, halk arasında “çizgi film” olarak adlandırılmaktadır. Animasyon eğitimi ile ilgili ilköğretim ve ortaöğretimde herhangi bir ders bulunmamaktadır. Ancak yükseköğretimde üniversitelerin güzel sanatlar fakültelerinde “Çizgi Film-Canlandırma” veya “Çizgi Film” adı altında animasyon eğitimi veren bölümler bulunmaktadır (Türker, 2011).

Eğitim alanındaki teknolojilerin hızla gelişmesi, internet kullanımının yaygınlaşması sınıflarda eğitimde kullanılan etkileşimli tahta, bilgisayar ve mobil cihazların sayılarının artmasına da neden olmuştur. Bu durumun sonucunda yine bu

cihazlarda kullanılmak üzere fen bilimleri konuları için geliştirilmiş animasyonların sayısında artış meydana gelmiştir (Rutten, vd., 2012; Akt. Namdar, 2019).

Bir teknoloji ürünü olan animasyonlar, ders içeriğini zenginleştirmek ve üst düzeyde verimlilik almak için kullanılmaktadır. Bu durum teknolojinin ve teknolojik materyallerin ders içerisinde verimli kullanımı açısından uzman eğitimcilerin önemini ortaya koysa da öğrencilerin bilgisayar ve teknolojiye olan merakından kaynaklı aktif olarak derse katılmalarını ve daha kalıcı öğrenme oluşturmalarını sağlamaktadır (Emrahoğlu ve Bülbül, 2010). Öğrencilerin bilgisayarlara karşı ilgili olmaları ve bilgisayarlar ile uğraşmayı sevmeleri, bilgisayar animasyonlarının kullanılmasıyla gerçekleştirilen BDÖ yöntemi gibi yöntemler öğrencilerin ilgisini daha çok çekmektedir. Bu ilginin, öğrencinin dersteki başarısını artırdığı ifade edilmiştir (Karaçöp vd., 2009). Bu nedenle araştırmacılar fen eğitimindeki problemlere yanıt aramak için bilgisayarları araç olarak kullanıp animasyonları da sürecin içerisine katarak öğretim tasarımları yapmışlardır.

2.2. İlgili Araştırmalar

Bu başlık altında literatürde tespit edilmiş ses konusu ve ADÖ ile ilgili yurt içinde ve yurt dışında yapılmış bazı çalışmalara yer verilmiştir. Çalışmaların amacı, örnekleme, yöntemi ve bulguları kısaca özetlenerek açıklanmıştır.

2.2.1. Ses Konusu ile İlgili Yapılmış Çalışmalar

Linder ve Ericson (1989), araştırmalarında fizik öğretmen adaylarının sesi kavramsallaştırmaları üzerine odaklanmışlardır. Çalışmada ses konusuyla ilgili olarak 10 fizik öğretmen adayı ile 40 ile 80 dakika arasında görüşmeler yapılmış; öğretmen adaylarının çoğunun sesi somut terimler olarak gördükleri, sesin yayılması ile ilgili dalga hareketini kavramada bazı zorluklar yaşadıkları, ses kavramlarını doğru ve anlamlı öğrenemedikleri ve kavramları birbirine karıştırdıkları belirlenmiştir. Hatta öğretmen adaylarından birinin sesi rüzgâr gibi düşündüğünü, havanın taşınması şeklinde taneciklerin taşınması ile işitildiğini söylediği belirtilmiştir.

Maurines (1993), öğrencilerin sesin yayılmasıyla ilgili olarak kavram yanlışlarının neler olduğunu belirlemeyi amaçlamıştır. Katılımcılar yaşları 16 civarında, 600'ü dalgalar konusu ile ilgili ders almış ve 180'i ise bu konu hakkında ders almamış olan toplam 780 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırmacı öğrencilerin kavram

yanılgılarını belirlemek için kavram testi geliştirmiş ve uygulamıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin ses hızı ile genliği arasındaki ilişki ve sesin boşlukta yayılması gibi konularda kavram yanılgılarına sahip olduğu görülmüştür.

Barman ve diğerleri (1996), “İki öğretim yöntemi ile öğrencilerin sesi anlamaları” başlıklı çalışmalarında, ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin ses konusu ile ilgili düşüncelerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Öğrenme döngüsü modeli ile geleneksel modellerden hangisinin kavramsal değişimi sağlamada daha etkili olacağını tespit etmek için 34 öğrenci, 17’si deney ve 17’si kontrol grubu olmak üzere 2 gruba ayrılmıştır. Aynı öğretmen 2 hafta boyunca iki grubun da dersine girerek deney grubuna öğrenme döngüsü modeli ile ders işlerken kontrol grubuna geleneksel yöntemle dersini işlemiştir. Araştırmacılar çalışmada veri toplamak için ders öncesi ve sonrasında mülakatlar yapmışlardır. Ders öncesi görüşmelerde öğrenciler sesi, sıçrayarak hareket eden ve bir yerden diğerine doğru giden nesne olarak düşünmüş, sesin katılarda hareket ettiğini fakat havada hareket edemediğini, sesin oluşmasında titreşimin etkisini ve sesin boş odada neden daha iyi duyulduğunu anlamakta zorlandıklarını dile getirmişlerdir. Bu sonuçlar neticesinde öğrenme döngüsü modelinin kullanıldığı deney grubunun geleneksel öğretim modelinin kullanıldığı kontrol grubuna göre kavramsal değişimi sağlamada daha başarılı olduğu görülmüştür.

Hrepic (1998), “Öğrencilerin ses anlayışındaki kavramları” başlıklı çalışmasını lise ve üniversite düzeyinde okuyan 287 öğrenci ile yürütmüş ve bu öğrencilerin ses konusuyla ilgili kavram yanılgılarını belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın verileri 44 soruluk bir anket ile toplanmıştır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin, sesin bir materyale çarptığında yayılmasının yavaşlayacağı, ses kaynağının hareketinin sesin hızını etkileyeceği, sesin yüksekliği arttıkça hızının da artacağı, ses enerjisinin başka enerjilere dönüşemeyeceği, bütün nesnelere sesi yayamayacağı ve rüzgârın sesin frekansını değiştireceği şeklinde kavram yanılgılarına sahip oldukları görülmüştür.

Üniversite öğrencileriyle iki farklı çalışma yürüten Merino (1998a, 1998b), katılımcıların ses konusuyla ilgili kavram yanılgılarını tespit etmeye çalışmıştır. Yürütülen her iki çalışmada da veri toplamak için mülakat yöntemi kullanılmıştır. “Perde ve tını kavramlarının karmaşıklığı” isimli ilk çalışmada sesin yüksekliği ile şiddeti ve tınısı arasındaki ilişkiyi incelemek için, 9 adet gösteri düzenlemiş ve öğrencilerin ses tınısının yüksek ya da düşük olma sebebi ve sesin yüksekliği ile şiddeti ile ilgili yanılgılara sahip olduklarını belirlemiştir. “Ses ve özelliklerinin öğretimindeki

zorluklar” isimli ikinci çalışmasında ise ses perdesi ve ses tınısı üzerine çalışmalarına ağırlık vermiştir. Araştırmadan elde ettiği verilere göre öğrencilerin ses perdesi, ses yüksekliği ve ses tınısı gibi kavramları karıştırdıklarını ve bu kavramları birbirinin yerine kullandıkları sonucuna ulaşmıştır.

Hrepic ve diğerleri (2002), sesin yayılması ile ilgili varlık modeli, dalga modeli ve hibrit modeli üzerine yaptıkları “Öğrencilerin sesin yayılım modellerini belirleme” başlıklı araştırmalarını, 4’ü erkek, 12’si kız toplam 16 fizik eğitimi öğrencisi ile yürütmüşlerdir. Çalışmada öğrencilerin zihinsel modellerden hangisini en fazla kullandıkları, bu modellerin eğitimden sonra öğrenciler üzerinde nasıl bir değişim gösterdiği sorularına yanıt aranmaya, bu modeller sayesinde sesin nasıl yayıldığı, sesin farklı ortamlardaki hareketleri ve sesin titreşimi gibi olaylar açıklanmaya çalışılmıştır. Bu amaçla öğrenciler ile eğitimden önce ve sonra mülakatlar yapılarak öğrencilerin zihinsel modelleri incelenmiştir. Sonuçta bu modellerin her birinin sesin yayılması ünitesinin anlatımında öğretmenlere yardımcı olacağını tespit etmişlerdir.

Hrepic (2004) “Öğrencilerin zihinsel gelişim modellerinin gerçek zamanlı değerlendirilmesi” başlıklı tez çalışmasında öğrencilerin sesin yayılması konusundaki zihinsel modellerini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Nitel ve nicel yöntemlerin birlikte kullanıldığı karma yöntemin kullandığı araştırmada, Amerika ve Hırvatistan’daki aynı yaş grubunun bulunduğu farklı okul ve kolejlerde okuyan toplam 2000’den fazla öğrenciye çoktan seçmeli bir test uygulanmıştır. Ayrıca 30 öğrenciyle de uygulanan testi doğrulamak için mülakatlar yapmıştır. Elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin zihinlerinde bir model oluşturduğu ve bu modelleri oluştururken birçok faktörden etkilendikleri sonuçlarına ulaşılmıştır. Çalışmanın sonunda “Ses yayılımının zihinsel modellerinin biçimsel değerlendirmesi” isimli bir test geliştirmiştir.

Menchen ve Thompson (2004), “Öğretmen adaylarının sesin yayılımı ve rezonansı konularındaki anlayışları” başlıklı araştırmalarında, öğretmen adaylarının ses tınısı ve sesin yayılması ile ilgili karşılaştıkları bazı zorlukları tespit etmeyi amaçlamışlardır. 16 öğretmen adayının katıldığı araştırmanın verileri 3 bölümden oluşan bir testle toplanırken testten elde edilen veriler üç kategoride sınıflandırılarak analiz edilmiştir. Katılımcılar ilk kategoride ses ile ilgili olayları sesin titreşim özelliklerine bağlayarak ilişkilendirmişler, ikinci kategoride sesin frekansı ile yüksekliğini karıştırmışlar ve sesin tınısını nesnenin büyüklüğüyle ilişkilendirmişlerdir. Üçüncü kategoride ise sesin tınısının materyalin cinsine bağlı olduğunu ifade

etmişlerdir. Tüm bu yanlış ve eksik ilişkilendirmelerin neticesinde ses ünitesini anlatan öğretmenlerin sesin yayılmasını anlatırken öğrencilerin anlayabileceği türden uygulamalara ve planlamalara yer vermesinin öğrencilerin ilişkileri doğru kavramasında gerekli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının sesin frekansı ve yüksekliği ile sesin yankılanması ve yayılması kavramlarını birbirine karıştırdıkları vurgulanmıştır.

Menchen ve Thompson (2005), “Sesin yayılmasının öğrenciler tarafından anlaşılması: Araştırma ve program geliştirme” isimli çalışmalarında, öğrencilerin sesin farklı materyallerde yayılmasını nasıl açıkladıklarını incelemeyi amaçlamışlardır. 14 öğrenci ile yürütülen araştırmanın verilerin toplanmasında yazılı soruları ve ev ödevleri kullanılmış, ayrıca 2 öğrenci ile de mülakat yapılmıştır. Yapılan uygulamaların ardından elde edilen verilere göre öğrencilerin ses şiddeti ile sesin yayılması kavramlarını karıştırdıkları tespit edilmiştir. Ayrıca öğretmenlerin öğrencileri sesin yayılması ile ilgili problem durumlarıyla karşı karşıya getirmeleri gerektiği bu sayede öğrencilerin ses ile ilgili çeşitli kavramlar ve bu kavramlar arasındaki ilişkileri daha iyi anlayabilecekleri belirtilmiştir. Aynı zamanda ses ünitesinin öğretimi yapılırken el becerilerini geliştiren aktivitelere de yer verilmesi gerektiği belirlenmiştir.

Zeybek (2007), sınıf öğretmenliği son sınıfta okuyan 154 öğrencinin ilköğretim fen ve teknoloji dersi müfredatında yer alan hareket, hareket ve ses konularındaki temel kavramları nasıl algıladıklarını ve bu konularla ilgili öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarını belirlemeyi amaçlamıştır. Bu amaçla öğretmen adaylarına 27 çoktan seçmeli sorudan oluşan bir test uygulanmıştır. Çalışma sonucunda öğretmen adayları sesin boşlukta yayılabileceği, sesin yayılabildiği en iyi ortamın gaz ortam olduğu ve sesin şiddeti arttıkça ya da azaldıkça sesin incelik kalınlaştığı gibi kavram yanlışlarına sahip oldukları ortaya çıkmıştır. Araştırmacı çalışmasını 8 yıllık ilköğretim eğitiminin verildiği dönemde yaptığı çalışma sonunda fen ve teknoloji öğretimini 4. ve 5. sınıflarda verilen fen ve teknoloji dersini sınıf öğretmenleri değil de fen bilgisi öğretmenleri tarafından verilmesinin daha faydalı sonuçlar vereceği tavsiyesinde bulunmuştur. Ayrıca araştırmacı, fen bilgisi öğretmenlerinin kavram öğretimi yaparken kavramsal değişimi sağlayan kavram çarkı, kavramsal değişim metinleri ve kavram haritası gibi materyalleri geliştirip kullanmaları gerektiği önerisinde de bulunmuştur.

Yurd ve Olgun (2008) “Probleme dayalı öğrenme ve bil-iste-öğren stratejisinin kavram yanlışlarının giderilmesine etkisi” isimli çalışmada, kavram yanlışlarının

giderilmesine yönelik ışık ve ses konusunda öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarını giderebilmede probleme dayalı öğrenme yöntemi ile bil-iste-öğren tekniğinin etkisini incelemiştir. Araştırmada çalışma grubu olarak 2005-2006 öğretim yılı bahar döneminde, Antakya’da bulunan bir ilköğretim okulunda beşinci sınıf öğrencilerinden toplam doksan dokuz öğrenci seçilmiştir. Yarı deneysel desenin kullanıldığı çalışmada veriler, araştırmacılar tarafından geliştirilen ışık ve ses kavram yanlışlığı testi ile toplanmıştır. Geliştirilen bu test uygulama öncesinde ve sonrasında her iki gruba da uygulandıktan sonra uygulanan son testte deney grubu lehine anlamlı farklılıklar görülmüştür. Çalışma sonunda kavram yanlışlarının giderilmesinde probleme dayalı öğrenme yöntemi ile bil-iste-öğren tekniğinin faydalı sonuçlar verdiği görülmüştür.

Çırakoğlu ve Saracaloğlu (2009), “İlköğretimin birinci kademesinde çoklu zekâ kuramı uygulamalarının erişime etkisi” isimli çalışmalarında, çoklu zekâ kuramının öğrencilerin ses ünitesindeki erişimine (düzey belirlemesine) etkisini incelemiştir. Araştırmada veri toplama modeli olarak ön test son test kontrol gruplu deneysel model kullanılmıştır. Araştırmada çalışma grubu olarak İzmir ilinin Aliğa ilçesinde bulunan özel bir okulunun iki farklı şubesinde öğrenim gören toplam 57 öğrenci seçilmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak düzey belirleme (erişi) testi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, fen bilgisi dersi ses ve özellikleri ünitesinin öğretiminde çoklu zekâ kuramının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin bilişsel alanın bilgi, uygulama ve toplam erişim düzeylerinin kontrol grubunda bulunan öğrencilere göre anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

Küçüközer (2009), “Fen bilgisi öğretmen adaylarının ses konusundaki kavram yanlışlarının incelenmesi” isimli araştırmasında, çalışma grubu olarak Balıkesir Üniversitesi’nde öğrenim gören dalgalar ve ses konularında lisans döneminde herhangi bir eğitim görmemiş 56 fen bilgisi öğretmenliği öğrencisi belirlemiştir. Nitel araştırma ile yürütülen çalışmada veriler öğretmen adaylarına sorulan 6 adet açık uçlu soru ile toplanmıştır. Çalışma sonucunda fen bilgisi öğretmenliği bölümü okuyan öğrencilerin ses konusunun temel kavramları ve olgularına ilişkin aşağıda belirtilen kavram yanlışlarına sahip oldukları tespit edilmiştir:

- Ses boşlukta da yayılabilir, çünkü sesin yayılması için maddesel ortama ihtiyaç yoktur.

- Ses ortamın parçacıkları arasından geçebilen ve “bir varlık” olarak düşünülmemektedir. Bu varlık sürekli bir formda veya kesikli formda olabilir.
- Sesin yayılması esnasında ortamda bulunan parçacıklar rastgele ve düzensiz öteleme hareketi yapmaktadırlar.
- Kaynaktan yayılan ses dalgasının ince veya kalın olması, ses dalgasının genlik ve frekans özellikleri ile ilişkili değildir.
- Bir sesin ince olması sesin şiddeti ile bağdaştırılmaktadır, ince ses şiddeti az olan ses olarak görülmekte veya ses dalgasının hiçbir özelliği ile bağdaştırılmamaktadır.
- Sesin şiddeti arttıkça ses de o kadar hızlı ilerlemektedir, yani sesin yayılma hızı, sesin şiddeti ile ilişkilidir.
- Ortamda bulunan sesin yayılma hızı ile ses kaynağının özellikleri ilişkilidir.

Karamustafaoğlu ve diğerleri (2010), “Ses kavramına yönelik bir çoklu zekâ etkinliği” isimli çalışmada, ses kavramlarının öğretimine yönelik çoklu zekâ kuramını kullanarak 4. sınıf öğrencilerine aktiviteler tasarlamışlardır. 2009-2010 eğitim öğretim yılında batı karadeniz bölgesinde bulunan bir ilin merkezindeki dört farklı ilköğretim okulunda çalışılmış, çalışma grubu olarak mesleki deneyimleri 7 ile 28 yıl arasında değişen dokuz fen bilgisi öğretmeni arasından gönüllülük esasına dayalı olarak seçilen dört kadın bir erkek toplam beş öğretmen ile çalışmalarını yürütmüşlerdir. Araştırmanın verileri yarı yapılandırılmış görüşme formu ile toplanmıştır. Çalışmanın sonunda tasarlanan aktivitelerin uygulaması sonucunda 4. sınıf öğrencilerinin soyut ses kavramlarını daha iyi öğrendiği ve bilgilerin kalıcılığı açısından öğrenciye yardımcı olduğu belirtilmiştir.

Çalık ve diğerleri (2011), “Ses yayılımı konusunda kullanılan farklı kavramsal değişim pedagojilerinin karşılaştırılması” isimli çalışmalarında, sesin yayılımı ünitesinde kavramsal değişime dayalı farklı öğretim metotlarının öğrencilerin başarı düzeyleri üzerine etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Beşinci sınıfa devam eden seksen öğrencinin katıldığı araştırma yarı deneysel desen ile yürütülmüştür. Çalışmanın verileri 10 adet iki aşamalı soru içeren bir anket ile toplanmıştır. Araştırmanın sonunda, animasyonların, analoginin ve kavramsal değişim metinlerinin birlikte uygulandığı deney grubunun sesin yayılması konusundaki alternatif kavramları büyük oranda giderdiğini belirlemişlerdir. Süreç sonunda uygulanan son testte deney grubu lehine

anlamli farklılıklar görülmüş ayrıca deney grubu öğrencilerinde daha kalıcı öğrenme gerçekleştiği görülmüştür.

Öztürk ve Atalay (2012), çalışmalarında fen bilgisi öğretmeni ve sınıf öğretmen adaylarının ses konusundaki kavram yanılgılarını incelemeyi amaçlamışlardır. 2009-2010 öğretim yılında Eskişehir ilinde bulunan bir devlet üniversitesinde öğrenim gören fen bilgisi öğretmenliği ile sınıf öğretmenliği bölümünde okuyan toplam 40 öğretmen adayı araştırmanın çalışma grubunu oluşturmaktadır. Nitel araştırma yönteminin kullanıldığı çalışmada, sesin yayılma hızı, doğası ve sesin özellikleri ile sesin yayılması konuları ile ilgili üç sorudan oluşan bir anket veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Veri toplama aracındaki maddelerden ikincisi, Wittmman, ve diğerleri (2003) tarafından yapılan çalışmadan, ilk ve üçüncü madde ise Küçüközer (2009) tarafından hazırlanan sorulardan oluşmaktadır. Yapılan çalışma sonunda öğretmen adaylarının aşağıdaki kavram yanılgılarına sahip olduklarını tespit etmişlerdir:

- Ses katı ortamlarda cisimlerin içindeki boşluklardan geçerek yayılır.
- Sesin duvarın diğer tarafına iletilmesi için duvar ince olmalıdır.
- Ses kaynağının şiddeti sesin iletiminde etkilidir.
- Sesin şiddeti, inceliği ve kalınlığı gibi terimler ses dalgasının frekans ve genlik özellikleri ile ilişkili değildir.
- Sesin şiddeti arttıkça ses de o kadar hızlı ilerlemektedir, yani sesin yayılma hızı, sesin şiddeti ile ilişkilidir.
- Bir sesin ince olması o sesin şiddeti ile ilişkilidir, ses dalgası ile ilişkili değildir.
- Sesin yayılma hızı ses kaynağının özellikleri ile ilişkilidir.

Bu kavram yanılgılarının yanında öğretmen adaylarının “sesin yayılması için maddesel ortama ihtiyaç yoktur” gibi sesin boşlukta iletilebileceği yönünde kavram yanılgılarına sahip olduklarını tespit etmişlerdir.

Atasoy ve diğerleri (2013), “Beşinci sınıf öğrencilerinin ses kavramını anlamaları üzerine kavram karikatürlerinin etkisi” isimli çalışmalarında, ses konusunun öğretiminde kullanılmak üzere tasarlanan kavram karikatürlerinin öğrencilerin kavramsal gelişimine etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Deneysel desende tasarlanan araştırmanın katılımcılarını 5. sınıf düzeyinde toplam 67 öğrenci oluşturmaktadır. Deney grubu öğrencilerine, hazırlanan kavram karikatürleri çalışma yaprağı şeklinde sunulmuştur. Öğrenciler ile yapılan tartışmadan sonra öğrencilerin kavram karikatürleri

hakkında düşüncelerini çalışma yapraklarına yazmaları istenmiştir. Bu sayede öğrencilerin yeniden yapılandırma yapmaları sağlanmıştır. Araştırma sonunda kavram karikatürlerinin öğrencilerin alternatif kavramlarını giderdiği ve öğrencilerin anlama düzeyleri üzerinde olumlu yönde etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Taşkın Can (2013), “Fen öğretiminde yaratıcı drama kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi” isimli çalışmasında, “Işık ve Ses” ünitesi kapsamında yaratıcı drama uygulamalı eğitiminin öğrencilerin fen başarısı ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Yarı deneysel desen kullanılarak yürütülen araştırmanın çalışma grubunu 2009-2010 öğretim yılının 2. döneminde 2 ayrı şubede öğrenim gören beşinci sınıflardan rastgele örnekleme yöntemi ile seçilen 60 öğrenci oluşturmuştur. Araştırma toplam 6 hafta süresince yürütülmüş ve çalışma sonunda yaratıcı drama uygulamaları ile ders işlenen deney grubu öğrencilerinin fen başarısında ve bilimsel süreç becerilerinde olumlu yönde artış gözlemlenmiştir.

Gürer Yücel (2015), “Ses bilgisi ve akustik konusunda geliştirilen etkinliklerin fizik ve müzik öğretmen adaylarının kavram bilgisi düzeylerine olan etkisi” isimli çalışmasında, ses bilgisi ve akustik konusunda geliştirilen etkinlikleri hem fizik hem de müzik öğretmenliği bölümünde okuyan öğretmen adaylarına uygulayarak, etkinliklerin öğretmen adaylarının kavram bilgisi düzeylerine olan etkisini araştırmıştır. Yarı deneysel desen kullanılan çalışmada 62 müzik öğretmenliği, 55 fizik öğretmenliği bölümü öğrencisi örneklem olarak seçilmiş ve her bölümün öğrencileri kendi içerisinde deney ve kontrol grubu olarak ikiye ayrılmıştır. Çalışma sonunda fizik öğretmenliği öğrencilerinin, müzik öğretmenliği öğrencilerine göre kavram bilgisi bakımından daha başarılı olduğu tespit edilmiş, ayrıca ses ve akustik konusunun disiplinler arası etkinlikler ile eğitimde uygulanmasının öğretimde daha etkili olacağı önerisinde bulunulmuştur.

Sözen ve Bolat (2015), “11-18 yaş öğrencilerin ses hızı ile ilgili sahip oldukları kavram yanlışlarının belirlenmesi” isimli araştırmalarını durum çalışması ile yürütmüşlerdir. Çalışmanın katılımcılarını 2007-2008 eğitim-öğretim yılında altı ilköğretim okulunda öğrenim gören öğrenciler arasından seçilen 286 öğrenci ile yine aynı dönemde öğrenim gören dört ortaöğretim okulundan seçilen 272 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmanın veri toplama aracı olarak yedi maddelik çoktan seçmeli sorudan oluşan likert bir ölçme aracı seçilmiştir. Testte yer alan soruların ilk üçünde,

verilen cevapların derinlemesine analiz edilebilmesi için öğrencilerden verdikleri cevabı nedeni ile birlikte açıklamaları istenmiştir. Öğrencilerin çoktan seçmeli sorulara ve ilk üç soruya verdikleri cevaplarından ve açıklamalardan elde edilen veriler, 11-14 yaş grubu öğrenciler ile 15-18 yaş gurubu öğrencilerin ses ünitesi ile ilgili benzer kavram yanılgılarına sahip olduklarını göstermiştir. Çalışmanın sonunda ise öğrencilerin, sesin katılarda yayılamayacağı, sesin havasız ortamda da üretilebileceği ve sesin gazlarda en hızlı yayılacağı şeklinde kavram yanılgılarına sahip oldukları belirlenmiştir.

Aytekin (2018), “Ortaokul 5. sınıf fen bilimleri dersi “Işığın ve Sesin Yayılması” ünitesine yönelik geliştirilen materyal ve deney etkinliklerinin öğrenci akademik başarısı ve motivasyonuna etkisinin incelenmesi” isimli araştırmasında, Kocaeli ilinin Derince ve Körfez ilçelerinde öğrenim görmekte olan toplam 175 öğrenci ile çalışmıştır. Yarı deneysel desenin uygulandığı çalışmada, geliştirilen materyalin öğrencilerin çoğu soyut olan ses ile ilgili kavramların öğrenilmesini anlamlı şekilde kolaylaştırdığı ayrıca geliştirilen ölçek ile elde edilen verilerden öğrencilerin derse olan motivasyonlarının arttığı tespit edilmiştir.

Gümüş (2019), drama yönteminin öğretmen adaylarının ses konusundaki başarılarına etkisini ve yöneme yönelik tutumlarını araştırmayı amaçlayan çalışmasını yarı deneysel desen ile yürütmüştür. Ses konusu, 52 öğretmen adayının 25’ine müfredatta belirtilen anlatıma ilave olarak drama etkinlikleri ile anlatılmış, çalışma sonunda deney grubunun başarı testinden yüksek puan aldığı tespit edilmiştir. Ayrıca deney grubunda yer alan öğretmen adaylarının drama yöntemine karşı olumlu bir tutum sergiledikleri sonucuna da varılmıştır.

Güllü ve Aytekin (2020), “Fen ve teknoloji 8. sınıf ses ünitesinde materyal kullanılmasına yönelik öğretmen ve öğrenci görüşleri” isimli çalışmalarında, sekizinci sınıf fen bilgisi dersi ses konusunun öğretiminde kullanılan öğretim materyalleri hakkında öğretmenlerin ve öğrencilerin görüşlerini incelemişlerdir. Araştırmada çalışma deseni olarak nitel araştırma yöntemlerinden, durum çalışması seçilmiştir. Araştırmanın örneklem grubu olarak Kocaeli ilinde yer alan üç ortaokulda öğrenim gören 8. sınıf düzeyinde 81 öğrenci ile aynı okullarda eğitim veren 14 fen bilgisi öğretmeninden oluşmaktadır. Araştırmada veriler mülakat yöntemi ile toplanmış, elde edilen veriler içerik analizi yöntemi ile çözümlenmiştir. Araştırmadan elde edilen verilere göre öğretmenler, ses gibi soyut kavramların materyaller ile somutlaştırıldığında, kavramların daha anlamlı doğru ve kolay öğrenildiğini ayrıca öğrencilerde oluşabilecek

kavram yanlışlarının oluşmasını önlediğini söylemişlerdir. Öğrenciler ise materyaller ile anlatılan konuyu düz anlatım yöntemi ile anlatılan konudan daha iyi öğrendiklerini söylemişlerdir. Ayrıca hem materyalleri görüp hem de konuyu dinlediklerinde öğrenmenin daha kalıcı olabileceğini, ses kavramları arasındaki ilişkileri tanecik hareketlerini gözlemleyerek rahatlıkla kavrayabildiklerini ve böylece kendilerine soyut gelen ses konusunun somutlaştığını, materyalleri çok eğlenceli bulduklarını, fen derslerinin hemen hemen her konusunda materyal kullanılması gerektiğini, eğlenerek öğrendiklerini belirtmişlerdir.

Literatürde ses konusu ile ilgili yapılan çalışmalar araştırıldığında, genellikle kavram yanlışları ve öğretim yöntemlerin başarı düzeyine etkisi hakkında olduğu görülmektedir. “Ses ve Özellikleri” ünitesi önceki programlarda “Işık” ünitesi ile birlikte verilirken dahi ağırlıklı olarak kavram yanlışlarının ses ile ilgili olduğu görülmektedir. Buradan genel olarak ses konusunun öğretiminde farklı öğretim yöntemlerinin ve konu ve kavramları somutlaştıran materyal kullanımının öğrencilerin anlamalarını artırdığı söylenebilir.

2.2.2. Animasyon Destekli Öğretim ile İlgili Yapılmış Çalışmalar

Tezcan ve Yılmaz (2003), “Geleneksel Anlatım Yöntemi” ve bilgisayar animasyonlarının kullanıldığı çalışmasında, BDÖ yöntemlerinin başarıya etkisini karşılaştırmıştır. Öğretimden önce 10 soruluk bir anket ile öğrencilerin, sosyo-ekonomik durumları ile bilgisayar destekli öğretim ile ilgili görüşleri belirlenmiştir. Daha sonra uygulama yapılacak tüm öğrencilerin konu hakkında mevcut bilgileri ölçülmüştür. Ön test sonuçlarına göre aralarında anlamlı farklılık bulunmayan iki sınıftan birine “Geleneksel Anlatım Yöntemi”, diğerine “Bilgisayar Destekli Öğretim Yöntemi” ile “Kimyasal Reaksiyonlar ve Çarpışma Teorisi” konusu işlenmiştir. Öğretimden sonra kavram testi uygulanmıştır. Çalışma sonunda, kavramsal animasyonların kullanıldığı BDÖ yöntemi uygulanan deney grubunun kavram testinde daha başarılı olduğu belirlenmiştir.

Demirer (2006) tarafından yapılan çalışmada, ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin fen bilgisi “Uzayı Keşfediyoruz” ünitesi ile ilgili fen bilgisi dersine olan tutumları, öğrendikleri bilgilerin kalıcılığı ve başarıları, geleneksel yöntem ve BDÖ yöntemi karşılaştırılarak araştırılmıştır. Araştırmada deney grubu öğrencilerine anlatımı destekleyen animasyon ve sesli anlatım ile ders işlenmiştir. Çalışmada, deney ve kontrol

gruplarının son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunduğu görülmüş ve bilgisayar destekli fen bilgisi öğretiminin, öğrencilerin akademik başarısına etkisinin olumlu yönde olduğu belirtilmiştir.

Mat İskender (2007), “Özel dersanelerde animasyon kullanımıyla bilgisayar destekli fen öğretiminin öğrenci başarısına, hatırd tutma düzeyine ve duyuşsal özellikleri üzerine etkisi” isimli araştırmasında “Mitoz-Mayoz Hücre Bölünmesi” konusunda animasyon destekli öğretimin öğrenci başarısı, hatırd tutma düzeyi ve duyuşsal özellikler üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Örneklemi toplam 258 öğrenci olan çalışmada 8. sınıf fen ve teknoloji dersi kapsamında deneysel desen kullanılmıştır. Çalışmada animasyon destekli öğrenim gören deney grubu öğrencilerinin başarı ve hatırd tutma düzeylerinin kontrol grubuna göre istatistiksel olarak daha anlamlı olduğu rapor edilmiştir. Ayrıca araştırma sonunda öğrenciler ile yapılan görüşmelerde belirlenen etkili öğrenme, derse katılım, dersi eğlenceli bulma ve zevk alma gibi olumlu düşüncelerin kontrol grubundaki öğrencilere kıyasla deney grubunda daha üst düzeyde olduğu belirtilmiştir.

Salgut (2007), 5. sınıf fen ve teknoloji dersi “Işık ve Ses” ünitesinde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma, Adana ili Yumurtalık ilçesinde iki farklı ilköğretim okulundan, rastgele seçilen ve 5. sınıfa devam eden 46 öğrenci ile yürütülmüştür. Yarı deneysel desenin kullanıldığı çalışmada veri toplama aracı olarak 50 sorudan oluşan başarı testi kullanılmıştır. Deney grubundaki öğrencilere internet destekli bilgisayarla öğretim yapılırken kontrol grubundaki öğrencilere ders kitaplarına bağlı kalınarak anlatım yöntemiyle öğretim yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda akademik başarı yönünden internet destekli bilgisayarla ve animasyonlar ile öğretimin uygulandığı deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür.

Karaçöp ve diğeri (2009) tarafından yapılan “Öğrencilerin akademik başarılarına bilgisayar animasyonlarının jigsaw tekniği ile birlikte etkisi” isimli araştırmada; öğrencilerin jigsaw tekniği ve bilgisayar animasyonları birlikte uygulanmış kimya dersi elektrokimya ünitesindeki başarıları incelenmiştir. Araştırmanın çalışma grubu fen bilgisi öğretmenliği lisans programında öğrenim gören 122 birinci sınıf öğrencisidir. Araştırmanın sonucunda; bilgisayar animasyonları ve jigsaw tekniği ile işlenen derslerin, geleneksel anlatım yöntemi ile işlenen derslere göre çok daha başarılı olduğu sonucuna varılmıştır.

Pektaş ve diğerleri (2009), “5. sınıflarda ses ve ışık ünitesinin öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisi” isimli çalışmalarını yarı deneysel desen ile yürütmüşlerdir. Kırıkkale ili Merkez ilçesinde bulunan bir ilköğretim okulunun iki farklı şubesinde öğrenim gören 78 beşinci sınıf öğrencisinin örneklem olduğu araştırmada veri toplama aracı olarak “Ses ve Işık Başarı Testi” kullanılmıştır. Çalışmanın sonunda; animasyon, slayt ve görseller ile ders anlatılan deney grubu öğrencilerinin ışık ve ses ünitesi ile ilgili başarıları üzerine olumlu yönde etkisi olduğu belirlenmiştir.

Doymuş ve diğerleri (2010) “Üniversite öğrencilerinin elektrokimya konusundaki kavramları anlamalarına jigsaw ve bilgisayar animasyonları tekniklerinin etkisi” isimli araştırmalarında, jigsaw tekniği ile bilgisayar animasyonları tekniklerini kullanarak, öğrencilerin elektrokimya konusundaki kavramları doğru anlayıp anlamadıklarını ve bilimsel düşünme becerilerini tespit etmeyi amaçlamışlardır. Araştırmanın çalışma grubunu eğitim fakültesinde genel kimya dersini alan toplam 82 fen bilgisi öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırmanın sonucunda hem bilgisayar animasyonları hem de jigsaw teknikleri ile öğretimin, öğrencilerin elektrokimya konuları ile ilgili kavramsal anlamaları üzerinde benzer etkilerinin olduğu yorumunda bulunulmuştur.

Pekdağ (2010), “Kimya öğreniminde alternatif yollar: Animasyon, simülasyon, video ve multimedya ile öğrenme” isimli uluslararası çalışmaları derlediği makalesinde, kimyasal kavramların öğretimi ve alternatif kavramların giderilmesi amacıyla animasyonlardan yararlanılan çalışmalara ve onların bulgularına yer vermiştir. Araştırmada, tuz köprüleri ve elektrokimyasal piller, sulu çözeltiler, maddenin tanecikli yapısı, periyodik tablo, asit-baz, su içerisinde yemek tuzunun çözünmesi, elektrokimya ve kimyasal denge konularında öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarının giderilmesinde animasyonun etkisinin incelendiği çalışmaların, öğrencilerin anlamakta zorlandıkları soyut içerikli konuları anlamalarına ve kavram yanlışlarını gidermelerine yardımcı olduğu yönünde bulgular verilmiştir. Ayrıca çalışmada, teknolojik bir aracın öğrenme üzerine etkisini inceleyen araştırmacılara yardımcı olabilecek “ikili kodlama” ve “bilişsel yük” teorileri hakkında da bilgiler verilmiştir.

Öztürk Taşkale (2011) tarafından yapılan “Matematik öğretiminde bilgisayar destekli öğretim yöntemiyle hazırlanan animasyon tekniğinin kullanımı” isimli araştırmada; matematik dersinin cebirsel ifadeler konusu öğretiminde

www.mebvitamin.com.tr adresinde bulunan animasyonlar kullanılarak animasyon tekniğinin öğrencilerin başarıları ve derse karşı tutumuna etkisi incelenmiştir. Araştırmanın çalışma grubu, Kahramanmaraş ili Afşin ilçesinde bulunan Efus İlköğretim Okulu'nda 6. sınıfta öğrenim gören toplam 60 ortaokul öğrencisidir. Araştırmanın sonucunda; animasyonlar ile öğretim yapılan öğrencilerin, matematik dersi tutumları ve akademik başarı açısından aktif öğrenme ile öğretim yapılan öğrencilerin matematik dersi tutumları ve başarı düzeylerine göre anlamlı derecede farklılık olduğu görülmüştür.

Ayvacı ve diğerleri (2012), “Animasyon destekli çizgi filmlerin fen öğretimine etkisi: 6. sınıf kuvveti keşfedelim konusu örneği” isimli araştırmalarında, ilköğretim 6. sınıf fen ve teknoloji dersinde yer alan “Kuvveti Keşfedelim” konusu ile ilgili animasyon destekli çizgi filmlerin öğrenci başarısına etkisini araştırmışlardır. Araştırmada veri toplama aracı olarak 15 maddelik çoktan seçmeli başarı testi ve öğretmen gözlemleri kullanılmıştır. Uygulama sonunda deney grubundaki öğrencilerin başarı düzeylerinin kontrol grubundaki öğrenci başarı düzeylerinden yüksek olduğu gözlenmiştir. Ayrıca öğretmenler, gözlemleri sonucu öğrencilerin dersi çizgi filmlerle işlerken eğlendiklerini, ders içeriğinde bulunan soyut kavramları daha kolay kavradıkları bilgisini vermiştir.

Bayram (2012) tarafından yapılan araştırmada; sınıf öğretmenliğinde öğrenim gören 1. sınıf öğrencilerinin Genel Kimya dersi “Maddenin sınıflandırılması ve karışımların ayrılması” konusunun işlenmesinde animasyon kullanımının, öğrencilerin kimya dersine karşı tutumlarına, konu ile ilgili öğretilen bilgilerin akılda kalıcılık düzeylerine ve akademik başarılarına etkisi incelenmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği Bölümü'nde öğrenim gören 80 öğretmen adayı oluşturmuştur. Araştırmanın sonucunda; animasyonlar ile desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşım ile öğretim yapılan deney grubu öğretmen adaylarının sadece yapılandırmacı yaklaşım ile öğretim yapılan kontrol grubu öğretmen adaylarına göre akademik başarı düzeyi ve akılda kalıcılık bakımından daha başarılı oldukları görülmüştür. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin derse karşı tutumlarında puan olarak artış olmasına rağmen iki grup arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir.

Daşdemir ve Doymuş (2012) tarafından yapılan araştırmada, 6. sınıf fen ve teknoloji dersi “Elektrik” ünitesinde uygulanan animasyon destekli öğretmen merkezli

öğretim ile düz anlatım yönteminin öğrencilerin başarı düzeylerine ve bilgilerinin kalıcılığına etkisini belirlemek amaçlanmıştır. Ayrıca öğrencilerin animasyonlar ile ilgili görüşleri incelenmiştir. Araştırmanın çalışma grubu, deney grubu 21 ve kontrol grubu 22 olmak üzere toplam 43 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırma sonucunda, animasyon destekli ve öğretmen merkezli öğretimin öğrencilerinin akademik başarıları ile öğrenilen bilgilerin kalıcılığının düz anlatım ile yapılan öğretime göre daha olumlu etki gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca deney grubu öğrencileri ile yapılan görüşmelerden öğrencilerin animasyon kullanımı ile ilgili olumlu düşüncelerinin olduğu görülmüştür.

Daşdemir ve diğerleri (2012) tarafından yapılan çalışmada, ilköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji dersi “Vücudumuzdaki Sistemler” konusunun anlatımında, animasyon destekli öğretim modeli kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubu 16 deney grubu, 14 kontrol grubu öğrencisi olmak üzere toplam 30 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırmada animasyon kullanımının öğrencilerin akademik başarıları, öğrenilen bilgilerin kalıcılığı ve bilimsel süreç becerilerine etkisi belirlenmek istenmiştir. Araştırmanın sonucunda; animasyon ile yapılan öğretimin öğrencilerin başarılarını, bilgilerin kalıcılığını ve bilimsel süreç becerilerini arttırdığı görülmüştür. Animasyonların; öğrencilerin düşünme gücünü geliştirdiği, fen dersine karşı ilgilerini artırdığı ve konuların daha iyi anlaşılmasına yardımcı olduğu gözlemlenmiştir.

Aktürk ve diğerleri (2013) tarafından yapılan çalışmada, sosyal bilgiler dersinin “Yeryüzünde Yaşam” konusunun anlatımında animasyon ve dijital harita kullanılmasının öğrencilerin temel becerilerinden mekân algılama becerisine etkisi araştırılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu Afyonkarahisar il merkezindeki Atatürk İlköğretim Okulu’nda öğrenim gören 6. sınıf düzeyindeki 50 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmanın sonucunda, dijital haritalar ve animasyonların kullanıldığı deney grubu öğrencilerinin akademik başarı düzeylerinin kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu görülmüştür.

Daşdemir (2013) tarafından, fen ve teknoloji dersi 6. sınıf “Maddenin Tanecikli Yapısı” konusunda animasyon kullanımı ile ilgili öğrencilerin görüşlerini tespit etmek için yapılan çalışmada, Erzurum il merkezinde öğrenim gören 40 öğrenci ile çalışılmıştır. Çalışma sonucunda animasyon kullanımının öğrencilerin başarılarına, bilimsel becerilerine ve öğrenilen bilgide kalıcılığa olumlu yönde etki ettiği

belirlenmiştir. Deneysel gruba öğrencileri ile yapılan görüşmelerde öğrencilerin derste animasyon kullanımına karşı olumlu yönde görüşleri olduğu bildirilmiştir.

Daşdemir ve Doymuş (2013) tarafından Erzurum il merkezinde yapılan çalışmada, animasyon destekli öğretimin fen ve teknoloji dersi 8. sınıf “Maddenin Yapısı” konusunda öğrencilerin hatırlama ve başarı düzeyleri ile bilimsel süreç becerilerinin gelişimine etkisi araştırılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 2010-2011 eğitim-öğretim yılında 8. sınıf düzeyinde öğrenim gören 37 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmanın sonucunda; belirlenen konunun anlatımında animasyon destekli öğretim modelinin kullanıldığı animasyon grubu öğrencilerinin akademik başarı düzeyleri, öğrenilen bilgilerin kalıcılık düzeyleri ve bilimsel süreç becerileri bakımından kontrol grubu öğrencilerinden başarılı olduğu görülmüştür. Ayrıca animasyon grubu öğrencileri ile yapılan görüşmelerde öğrencilerin animasyonlar hakkında olumlu görüş belirttikleri görülmüştür.

Genç (2013) tarafından yapılan çalışmada, sınıf öğretmenliği ve fen bilgisi öğretmenliği lisans programlarında öğrenim gören öğretmen adaylarının Genel Biyoloji dersi “Hücre” ve “Dokular” ünitelerinde gerçekleştirilen animasyon destekli öğretimin öğrencilerin biyoloji dersine yönelik tutumlarına etkisi incelenmiştir. Araştırmanın çalışma grubu, 28 fen bilgisi öğretmenliği öğrencisi ile 45 sınıf öğretmenliği öğrencisi olmak üzere toplam 73 öğrenciden oluşmuştur. Araştırmanın sonucunda, animasyon destekli öğretimin uygulandığı deneysel grubunun biyoloji dersine yönelik tutum puanlarında anlamlı bir şekilde artış olduğu görülmüştür.

Çamloğlu (2014), “Yavaş geçişli animasyon tekniğinin öğrencilerin akademik başarılarına, motivasyonlarına ve akademik özyeterliliklerine etkisi” isimli tez çalışmasında, yavaş geçişli (slowmotion) animasyon tekniğini “Yaşamımızdaki Elektrik”, “Dünya, Güneş ve Ay” ile “Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım” ünitelerinde kullanarak öğrencilerin akademik başarılarına, motivasyonlarına ve akademik özyeterliliklerine etkisini araştırmıştır. 5. sınıfta öğrenim gören 49 öğrenci ile 12 hafta boyunca 48 saat ders işlenmiştir. Araştırmadan elde edilen veriler incelendiğinde deneysel gruba öğrencileri ile işlenen derslerde öğrencilerin akademik başarı, motivasyon ve akademik özyeterlilik puanlarında artış olduğu görülmüştür.

Öztürk (2014) araştırmasında; ilköğretim 4. sınıf Trafik Güvenliği dersinde kullanılmak üzere üç boyutlu anaglif animasyon geliştirmiştir. Araştırmada çalışma

grubu olarak belirlenen 15 öğrenci, 5 öğretmen ve 5 öğretmen adayının animasyon hazırlanma süreci, uygulama aşamaları ve istatistiksel görüşleri incelenmiştir. Araştırmanın sonucunda, anaglif gözlükler yardımı ile izlenen animasyonların öğrencilere eşsiz bir deneyim yaşattığı, bu sayede çabuk ve kalıcı öğrenme sağlayan bir eğitim materyali olduğu sonucuna varılmıştır.

Yücelyiğit (2014), araştırmasında 60-72 aylık anasınıfı öğrencilerinin görsel algı gelişimleri üzerine etkisini incelemek için üç boyutlu animasyon filmleri ve etkileşimli uygulamalar kullanmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu, 12'şer öğrencinin olduğu iki deney grubu ve 14 öğrencinin olduğu bir kontrol grubu olmak üzere toplam 38 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmanın sonucunda, deney grupları ve kontrol grubuna uygulanan testlerde deney grupları lehine anlamlı farklılık olduğu gözlemlenmiştir.

Aslan Efe (2015), "Animasyon destekli çevre eğitiminin akademik başarıya, akılda kalıcılığa ve çevreye yönelik tutuma etkisi" isimli araştırmasında, Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği 2. sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarıyla animasyon destekli öğretim gerçekleştirmiştir. Araştırmada animasyon destekli çevre eğitimi alan öğrenciler ile geleneksel öğrenim gören öğrencilerin verileri kıyaslandığında deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur.

Atalay (2015) "Fen bilimleri dersinde öğrencilerin öğrenme ve yenilenme becerilerinin gelişiminde yavaş geçişli animasyon (slowmation) uygulaması" isimli çalışmasında ilkokul 4. sınıf fen bilimleri dersinde, öğrencilere 21. yüzyıl becerilerinin "öğrenme ve yenilenme" boyutunun kazandırılmasında yavaş geçişli animasyon uygulamalarının etkisini araştırmıştır. 22 öğrenci ile yürütülen ve 6 hafta ön uygulama süreci ve 11 hafta uygulama süreci olmak üzere toplam 17 hafta 51 ders saatinde gerçekleştirilen araştırmadan elde edilen veriler incelendiğinde deney grubu lehine anlamlı farklılık ortaya çıktığı ifade edilmiştir.

Şimşek (2017), "Fen bilimleri dersinde animasyon ve simülasyon kullanımının öğrencilerin akademik başarısı ve bilgilerin kalıcılığı üzerine etkisi" isimli araştırmasında "Yaşamımızdaki Elektrik" ünitesinin, MEB tarafından kurulan Eğitim Bilişim Ağı (EBA) sosyal eğitim platformunda bulunan animasyonların ve Colorado Üniversitesi tarafından geliştirilen PhET simülasyon programı kullanımının 5. sınıf öğrencilerin akademik başarısı üzerine etkisini incelemiş ve uygulama ile ilgili öğrenci görüşlerini almıştır. Çalışmada, animasyon ve simülasyona dayalı öğretiminin,

öğrencilerin fen bilimlerine ilişkin akademik başarıları ve öğrenilen bilgilerin kalıcılık düzeylerini artırdığını göstermiştir.

Eryiğit (2018), 8. sınıf fen bilimleri dersi “Kuvvet ve Hareket” ünitesi öğretiminde animasyon kullanımının öğrencilerin başarılarına olan etkisi ile derse karşı tutumlarını incelemiştir. Araştırmanın çalışma grubu İMKB Arakonak Ortaokulu’nda okuyan 48 öğrenciden oluşmuştur. Araştırmanın sonucunda; animasyonlarla yapılan öğretimin öğrencilerin akademik başarılarını ve fen bilimleri dersine karşı ilgilerini artırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Uzuner ve Çakır (2019), “Yavaş geçişli animasyon tekniğinin öğrencilerin başarıları, bilimsel düşünme becerileri ve hedef yönelimleri üzerine etkisi” isimli çalışmalarında yavaş geçişli (slowmation) animasyon tekniğinin 7. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersinde akademik başarıları, bilimsel düşünme becerileri ve hedef yönelimleri üzerine etkisini araştırmışlardır. Araştırmada Samsun ilinde yatılı bir okulda öğrenim gören 45 öğrenci ile 6 hafta boyunca çalışılmıştır. Araştırmadan elde edilen verilere göre öğrencilerin akademik başarılarının deney grubu lehine anlamlı farklılık gösterdiği görülmüş, hedef yönelimleri ve bilimsel düşünme becerilerinde gruplar arasında anlamlı bir fark görülmemiştir. Ayrıca öğrencilerin yavaş geçişli animasyona yönelik görüşleri incelendiğinde, genel olarak eğlenceli, keyifli gibi olumlu ifadelerde bulunduğu görülmekle birlikte olumsuz ifadelere de rastlanılmıştır.

Diyarbakir (2020), “Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareket konusunda sahip oldukları kavram yanılgılarının ontoloji temelinde belirlenmesi ve animasyon destekli öğretimle giderilmesi” isimli araştırmasında ortaokul öğrencilerinin "Kuvvet ve Hareket" konusuyla ilgili sahip oldukları kavram yanılgılarının belirlenmesinde ve giderilmesinde animasyon destekli öğretim yöntemini kullanmıştır. Araştırmadan elde edilen verilere göre, animasyon destekli öğretim yönteminin, yanal ve üst ontolojik kategoriye yerleştirmeden kaynaklanan kavram yanılgılarını düzeltmede, geleneksel öğretim yöntemine göre daha başarılı olduğu bilgisi verilmiştir.

Uysal (2020), “İlkokul 4. sınıf fen bilimleri dersinde web 2.0 animasyon araçları kullanımının çeşitli değişkenlere etkisi” isimli araştırmasında, ilkokul 4. sınıf fen bilimleri dersinde web 2.0 animasyon araçlarının kullanılmasının öğrencilerin fen bilimleri dersindeki akademik başarılarına, temel becerilerine, fen bilimleri dersine yönelik tutumlarına ve motivasyonlarına etkisini incelemiştir. Araştırmanın çalışma

grubunu, Konya ili Selçuklu ilçesindeki bir okulda öğrenim gören 55 dördüncü sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmadan elde edilen verilere göre akademik başarı üzerinde, web 2.0 animasyon video destekli yaklaşımın etkili olduğu bilgisi verilmiştir. Ayrıca uygulanan temel beceri ölçeğinden elde edilen veriler karşılaştırıldığında, fen bilimlerine yönelik tutum bakımından deney ve kontrol gruplarına uygulanan öğretim süreçleri, öğrencilerin temel becerileri ve fen bilimlerine yönelik tutumları ve motivasyonlarında herhangi bir farklılaşma olmadığı bilgisi verilmiştir.

Literatürde yer alan araştırmalar incelendiğinde BDÖ modeli ve animasyon tekniği kullanılarak yapılan eğitim araştırmalarında kavram yanlışlarının tespit edilmesi ve akademik başarıya etkileri üzerine yapılan çalışmaların sayısının oldukça fazla olduğu görülmektedir. Bununla birlikte yapılan çalışmalarda öğrencilerin animasyonlara ve bilgisayar destekli ders içeriklerine olan tutumlarına da yer verildiği görülmektedir. Ulaşılan alan yazından elde edilen ortak sonuç, animasyonların öğrencilerin başarısını artırdığı yönündedir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde yapılan araştırmanın modeli, evren ve örnekleme, veri toplama araçları, verilerin toplanma süreci ve elde edilen verilerin nasıl analiz edildiği açıklanmaktadır.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada 6. sınıf fen bilgisi dersi “Ses ve Özellikleri” ünitesinin animasyon destekli öğretim modeli ile öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına etkisini belirlemek için nitel ve nicel yaklaşımların birlikte kullanıldığı karma araştırma yöntemi kullanılmıştır. Karma yöntem, nitel ve nicel yaklaşımların bir arada kullanılarak araştırma problemini kapsamlı ve çok boyutlu incelemek amacıyla, pragmatist felsefenin ilkeleri doğrultusunda yürütülen bir araştırma olarak tanımlanmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Bu araştırmada nicel araştırma yöntemi nitel araştırma yöntemine göre daha baskın kullanılmıştır.

Araştırmada ses konusu ile ilgili ihtiyaç analizi yapmak amacıyla rastgele seçilen ve farklı illerde görev yapan 39 fen bilimleri öğretmeniyle görüşme tekniği ile veri toplanmıştır. Yapılan görüşmelerde, öğretmenlerin 6. sınıf “Ses ve Özellikleri” ünitesini işlerken karşılaştıkları zorluklar ve konunun öğrencilerin anlamlandırma güçlükleri açısından değerlendirilmesi ile ilgili görüşleri alınmıştır. Öğretmenlerin “Ses ve Özellikleri” ünitesi işlenirken EBA vb. ücretsiz platformlar üzerinde sunulan animasyonların yetersiz olduğu bu nedenle morpakampus ve okulistik gibi ücretli platformları kullandıkları bilgisine erişilmiştir (Küçük, vd., 2021). Yapılan görüşmelerden ve literatür araştırmalarından sonra araştırmanın problemi ve hipotezi belirlenmiştir.

Araştırmanın hipotezini test etmek amacıyla nicel araştırma yöntemlerinden ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Deneysel desenler, dışsal değişkenlerin kontrol altına alındığı, bağımlı değişkenler üzerinde ölçme yapılan ve değişkenler arasındaki neden-sonuç ilişkilerini bulmayı amaçlayan araştırma

desenleridir (Büyüköztürk, 2016). Araştırma, uygulamanın yapıldığı okuldaki 6. sınıf öğrencilerinden deney ve kontrol grubu olmak üzere iki grup oluşturularak yapılmıştır. Deney ve kontrol grubu uygulamaya gönüllü olarak katılan öğretmenin öğretim yaptığı iki 6. sınıf şubesi arasından yansız atama yöntemi ile atanmıştır. Deney ve kontrol gruplarına ön test-son test uygulaması yapılarak veriler toplanmıştır.

Araştırmadan elde edilen verilerin daha derinlemesine analiz edilmesi amacıyla deney grubundan 6 ve kontrol grubundan 6 öğrenci olmak üzere toplam 12 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, “Ses ve Özellikleri” ünitesi işlenirken animasyon destekli öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına olan etkisi araştırılmaktadır. Araştırmanın deseni Tablo 3.1’de verilmiştir.

Tablo 3.1
Araştırmanın Deseni

Sınıf düzeyi	Gruplar	Ön testler	Öğretim yöntemi	Son testler
6. sınıf	Deney grubu	Başarı testi	Animasyon destekli öğretim	Başarı testi Yarı yapılandırılmış görüşme formu
	Kontrol grubu	Başarı testi	Mevcut Öğretim Programı’nın öngördüğü şekilde öğretim	Başarı testi Yarı yapılandırılmış görüşme formu

3.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini, Malatya’da öğrenim gören ortaokul öğrencileri, ulaşılabilir evrenini ise Malatya il merkezindeki ortaokullarda öğrenim gören ortaokul öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini, uygun örnekleme yöntemiyle seçilen bir ortaokulda öğrenim gören 6. sınıf öğrencileridir. Uygun örnekleme yöntemi, çalışılan örneklemin yakın ve erişilmesi kolay olması bakımından tercih edilen ve araştırmaya hız kazandıran yöntemlerden biridir (Kılıç, 2013). Araştırma, 2021-2022 eğitim-öğretim yılının ikinci yarısında, çalışmaya gönüllü olarak destek veren bir fen bilgisi öğretmenin öğretim yaptığı toplam 75 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırma, uygulama için gerekli izinler alınarak yürütülmüş ve uygulama izni Ek 1’de verilmiştir. Ayrıca araştırmanın yapılmasında herhangi bir sakıncanın bulunmadığına dair etik kurul onayı alınmış ve onay belgesi Ek 2’de verilmiştir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada kullanılan veri toplama araçları aşağıda açıklanmıştır.

3.3.1. Ses ve Özellikleri Başarı Testi

Bu uygulamada öğrenenlerin deneysel çalışma öncesinde ve sonrasında ne derece ilerleme kat ettiklerini belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından çoktan seçmeli “Ses ve Özellikleri Başarı Testi” geliştirilmiştir. Bu test, toplam 18 maddeden oluşmaktadır. Test geliştirilirken izlenen aşamalar aşağıda maddeler halinde verilmiştir:

1. Yenilenen Fen Bilimleri Öğretim Programı (2018) ve 6. sınıf fen bilimleri ders kitabı incelenmiştir.
2. İncelemeler doğrultusunda hiçbir kazanım açıkta kalmayacak şekilde toplam 20 madde yazılmıştır.
3. Hazırlanan maddelerin bilimsel, dil, ifade ve anlatım yönünden doğruluğunun incelenmesi amacıyla 1 fen bilgisi öğretmeni ve 4 fen eğitimcisi olmak üzere toplam 5 uzmanın görüşüne başvurulmuştur.

Uzmanlar hazırlanan soruların 6. sınıf öğrencilerinin anlama seviyelerine uygun olup olmadığını uzman görüşü alma formlarının “uygundur”, “kısmen uygundur” ve “uygun değildir” şeklinde kategorize edilen alanlarına açıklamaları ile bildirmiştir. Bildirilen görüşlere ilişkin veriler betimsel analize tabi tutulmuştur. Bu analize ilişkin veriler Tablo 3.2’de verilmiştir.

Buna göre uzmanların 9. ve 14. maddelerin uygunluğu konusunda %100 uyduğu görülmektedir. Uzmanların 5, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 15, 16 ve 18. maddelerin uygunluğu konusunda %80 oranında uygundur seçeneğini işaretlediği görülmüştür. Geriye kalan 1, 2, 3, 4, 7, 17, 19 ve 20. maddelerin uygunluğu konusunda %60 oranında uygundur seçeneğinin işaretlendiği görülmüştür. Ayrıca 1 ve 11. maddelerin uygunluğu konusunda %20 oranında uygun değildir seçeneğinin işaretlendiği görülmüştür. Uzmanların, uzman görüş alma formunun “açıklama” kısmına yazdıkları önerilerin analizi sonucunda test üzerinde; soru kökünde ve görsellerde belirtilen açık olmayan ifadeler ve öncüller ile şekillerin düzenlenmesi gibi birtakım değişiklikler yapılmıştır.

Tablo 3.2
Sorunun Uygunluğuna İlişkin Uzman Görüşü

Madde No	Uygundur Yüzde (%)	Kısmen uygundur Yüzde (%)	Uygun değildir Yüzde (%)
1	60	20	20
2	60	40	-
3	60	40	-
4	60	40	-
5	80	20	-
6	80	20	-
7	60	40	-
8	80	20	-
9	100	-	-
10	80	20	-
11	80	-	20
12	80	20	-
13	80	20	-
14	100	-	-
15	80	20	-
16	80	20	-
17	60	40	-
18	80	20	-
19	60	40	-
20	60	40	-

4. 20 sorudan oluşan başarı testi Malatya il merkezinde 6. sınıfta öğrenim gören toplam 230 öğrenciye araştırmacı tarafından uygulanarak elde edilen veriler madde analizine tabi tutulmuştur.

5. Pilot uygulama sonucunda 230 öğrencinin 20 maddelik teste verdikleri cevaplar analiz edilip madde ayırt edicilik indeksleri hesaplanmıştır (Tablo 3.3).

Tablo 3.3'teki verilere göre 2, 3, 8, 10, 13 ve 16. maddelerin ayırt edicilik indekslerinin 0.20'nin altında olduğu görülmektedir. Bu maddelerin doğrudan testten atılması yerine pilot uygulama verileri ile birlikte uzman görüşü alma yoluna gidilmiştir. Görüşlere göre çıkarılması testin kapsam geçerliliğini etkilemediği gerekçesi ile 2 ve 16. maddelerin testten çıkarılmasına, diğer ayırt ediciliği düşük olan maddelerin ise düzenlenerek asıl uygulamada kullanılacak olan testte kalmasına karar verilmiştir.

Tablo 3.3
20 Maddelik Başarı Testinin Ön Uygulamasından Elde Edilen Ayırt Edicilik İndeksleri

Madde No	Madde Ayırt Edicilik İndeksi	Madde No	Madde Ayırt Edicilik İndeksi
1	0.430	11	0.367
2	0.187*	12	0.353
3	0.165*	13	0.138*
4	0.323	14	0.502
5	0.286	15	0.509
6	0.535	16	0.049*
7	0.264	17	0.241
8	0.078*	18	0.375
9	0.423	19	0.345
10	0.198*	20	0.327

*Ayırt edicilik indeksi .20'nin altında olan maddeler

Nihai testte kalan maddelerin, 2 ve 16. maddeler çıkarıldıktan sonraki ayırt edicilikleri Tablo 3.4'te verilmiştir.

Tablo 3.4
18 Maddelik Nihai Başarı Testinin Ayırt Edicilik İndeksleri

Madde No	Madde Ayırt Edicilik İndeksi	Madde No	Madde Ayırt Edicilik İndeksi
1	0.438	11	0.350
3	0.149	12	0.344
4	0.323	13	0.149
5	0.266	14	0.520
6	0.551	15	0.516
7	0.277	17	0.239
8	0.098	18	0.352
9	0.417	19	0.361
10	0.186	20	0.363

Bu aşamadan sonra başarı testi madde numaraları yeniden verilerek uygulamaya hazır hale getirilmiş ve Ek 3'te verilmiştir. Başarı testinin son haline yönelik olarak oluşturulan belirtke tablosu Ek 4'te verilmiştir. Yapılan işlemlerden sonra testin Cronbach α katsayısı 0,745 olarak hesaplanmıştır. Özdamar (1999)'a göre bu değer testin kabul edilebilir derecede güvenilir bir test olduğunu göstermektedir.

3.3.2. 6. Sınıf Ses ve Özellikleri Öğrenci Görüşme Formu

Uygulama sonrasında öğrencilerin son testlere verdikleri cevaplara yönelik olarak bir görüşme formu hazırlanmış ve Ek 5’te verilmiştir. Hazırlanan bu form, 6 deney gurubu ve 6 kontrol grubundan toplam 12 öğrenciye uygulanmıştır. Görüşme esnasında araştırmacıya kolaylık sağlaması açısından yapılan görüşmeler ses kaydına alınmış ve yazılı hale getirilmiştir.

3.4. Verilerin Toplanma Süreçleri

Bu kısımda fen etkinliklerinin yer aldığı modüllerin hazırlık aşaması, uygulama süreci ve sonrasında yapılan işlemlere ilişkin açıklamalar yer almaktadır. Uygulama süreci 22 ders saati olmak üzere toplam 5.5 haftadan oluşmaktadır.

3.4.1. Uygulama Öncesi

Uygulama öncesinde yapılan işlemler aşağıda maddeler halinde verilmiştir:

1. Yapılan öğretmen görüşmelerinde “Ses ve Özellikleri” ünitesinde öğrencilerin sesin yayılması gibi soyut kavramları somutlaştıramadıklarından dolayı öğrenme zorlukları çektiklerini ayrıca ders kitaplarında yer alan görsellerin ve anlatımların yetersiz olduğunu beyan etmişlerdir (Küçük, vd. 2021). Bu görüşlerden yola çıkarak öğrencilerin ünite kazanımlarında belirtilen kavramları öğrenmelerini kolaylaştıracak ve öğrenmeyi hızlandıracak ünite ile ilgili 4 adet animasyon hazırlanmasına karar verilmiştir.
2. Hazırlanacak animasyonlar ile ilgili literatürde yer alan bilgisayar destekli tüm materyaller (animasyon, simülasyon vb.) taranmıştır. Bu ünite ile ilgili mevcut ücretsiz animasyonların yetersiz olduğu, öğretmenlerin “Ses ve Özellikleri” ünitesini öğretirken ücretli platformlardan video ve animasyon izlettikleri görülmüştür (Küçük, vd. 2021). Hem uygulamada kullanılmak hem de literatüre kazandırılmak üzere ünite ile ilgili animasyonların geliştirilme sürecine başlanmıştır. Ünite kazanımlarına uygun olarak araştırmacı tarafından 4 adet animasyon geliştirilmiş ve bu animasyonların görselleri Ek 6’da verilmiştir.
3. Uygulama öncesinde izin alınan okulda görev yapmakta olan ve gönüllü olarak araştırmaya katılan öğretmenin 6. sınıf düzeyinde öğretim yaptığı iki sınıf rastgele seçim yöntemi ile deney ve kontrol grubu olarak belirlenmiştir.

4. Her iki grupta bulunan öğrencilere “Ses ve Özellikleri Başarı Testi”, öğrencilerin uygulama öncesi ön test verilerini elde etmek için deney ve kontrol gruplarına uygulanmıştır. Dersler, deney grubunda araştırmacı tarafından hazırlanan animasyon tabanlı etkinliklerinin yer aldığı ders planları göz önüne alınarak, kontrol grubunda ise ilgili müfredata uygun şekilde dersin öğretmeni tarafından işlenmiştir.

5. 2018 yılında yayınlanan 3-8. Sınıflar Fen Bilimleri Öğretim Programı 6. sınıflar “Ses ve Özellikleri Ünitesi” kazanımlarına yönelik olarak ilgili ünitenin kazanımlarına uygun olacak şekilde ders planları ve etkinlikler oluşturulmuştur. Deney grubu için hazırlanan örnek ders planı Ek 7’de verilmiştir.

6. Derslerde kullanılacak animasyonlar araştırmacı tarafından oluşturulmuş ve uzman görüşü alınarak son hali verilmiştir. Araştırmada kullanılacak animasyonların geliştirilme sürecinde kullanılan yöntemler aşağıda maddeler halinde verilmiştir:

- Literatürdeki “Ses ve Özellikleri” ünitesi ile ilgili mevcut yerli ve yabancı animasyonlar taranmıştır.
- Araştırmada kullanılmak üzere 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programı’nda yer alan 6. sınıf “Ses ve Özellikleri” ünitesi kazanımlarına yönelik dört adet animasyon içeriği belirlenmiştir.
- Animasyon geliştirme yöntem ve teknikleri araştırılmış, uygulamada kullanılacak animasyon içeriğine en uygun yöntem belirlenmiştir.
- Geliştirilecek animasyonların senaryoları oluşturulmuştur. Senaryolara uygun görsel içerik ve karakter tasarımı yapılmıştır.
- Ses dalgalarının yayılmasının canlandırması için “FlipaClip” isimli mobil uygulama kullanılmıştır.
- Geliştirilen içerik “Animaker” isimli platformda senaryolara uyarlanmıştır.
- Bu platformda senaryolaştırılan animasyonlar için seslendirmeler yapılmış ve “CapCut” isimli video düzenleme uygulaması ile animasyonlara seslendirmeler montajlanmıştır.

Bu süreçte bir fizik eğitimcisi ve bir bilişim uzmanından destek alınarak, animasyonlara son hali verilmesi ile uygulama yapılacak sınıfta tüm animasyonlar bir defa kontrol edilmiştir. Animasyonlara ait görseller ve uygulama esnasında çekilen örnek fotoğraflar Ek 8’de verilmiştir.

3.4.2. Uygulama

Uygulama sürecinde deney ve kontrol gruplarına ait ders işleme süreci aşağıda verilmiştir:

1. Deney grubunda yer alan öğrencilere hazırlanan animasyonlar ile 22 ders saati öğretim yapılmıştır. Uygulama esnasında öğrencilere araştırmacı tarafından hazırlanan animasyonlara ek olarak EBA ve internet ortamında bulunan web siteleri üzerindeki animasyonlarla da öğretim yapılmıştır.
2. Kontrol grubuna 6. sınıflara yönelik olarak hazırlanmış öğretim programında öngörülen içerik, 22 ders saati boyunca uygulanmış ve uygulama sürecinde yapılandırıcı yaklaşımın gerektirdiği şekilde öğrencileri aktif kılacak yöntemlere yer verilerek işlenmiştir. Öğrencilere “Ses ve Özellikleri” ünitesi ile ilgili etkinlikler yaptırılmış ve ders kitabı takip edilmiştir.

3.4.3. Uygulama Sonrası

Uygulama sonrasında yapılan işlemler aşağıda belirtilmiştir.

1. Deney ve kontrol grubunda öğretim yapıldıktan sonra, başarı testi son test olarak uygulanmıştır.
2. Öğrencilerin başarı testine verdikleri cevaplara dayalı olarak açık uçlu sorulardan oluşan bir yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanmıştır.

3.5. Verilerin Analizi

Araştırmada verileri analiz etmek için kullanılan yöntemler aşağıda maddeler halinde verilmiştir:

1. Hazırlanan görüşme formunun ihtiyaç analizinin yapılması için fen bilgisi öğretmenlerine yönelik olarak oluşturulan görüşme formundan elde edilen verilerin analizinde içerik analizi kullanılmıştır.
2. Başarı testinin uzman görüşlerinden elde edilen verilerin analizinde betimsel analiz kullanılmıştır.
3. Hazırlanan başarı testinin değerlendirilmesine yönelik oluşturulan uzman görüş alma formunun değerlendirilmesinde betimsel analiz tekniği kullanılmıştır.

4. Deney ve kontrol gruplarının ön test uygulama verileri betimsel istatistik ve bağımsız örneklem t-testi ile analiz edilmiş, animasyon ile yapılan uygulama sonucunda deney ve kontrol gruplarının başarı testinden aldıkları puanların karşılaştırılması için ise tek faktörlü kovaryans analizi (ANCOVA) kullanılmıştır.

5. Deneysel uygulama sonrası öğrencilere yönelik oluşturulan görüşme formundan elde edilen veriler içerik analizine tabi tutulmuştur.



BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUM

Araştırmanın bu bölümünde öğretmenler ile yapılan ihtiyaç analizi, deney ve kontrol gruplarının betimsel istatistikleri, denencenin sınanması ve öğrenciler ile yapılan görüşmelerden elde edilen verilere ilişkin bulgular alt başlıklar halinde sunulmuştur.

4.1. Öğretmenler ile Yapılan Görüşmeler Sonucu Ortaya Çıkan Bulgular

Araştırmada, öğretmenlerin 6. sınıf “Ses ve Özellikleri” ünitesini işlerken karşılaştıkları zorluklar ve kullandıkları materyaller ile ilgili görüşleri alınmıştır. Farklı illerde görev yapan 39 fen bilgisi öğretmeniyle yapılan görüşmeler içerik analizine tabi tutulmuş, öğretmenlerin birçoğu salgın sürecinde hayatımızda daha da önemli bir konuma gelen uzaktan eğitim ve bilgisayar destekli öğretimin öneminden bahsetmiştir. Öğretmenler, “Ses ve Özellikleri” ünitesini işlerken akıllı tahta uygulamaları ve animasyon kullandıklarından bahsetmiştir (Küçük, vd., 2021). Öğretmenlerin kullandıkları materyallere ilişkin görüşleri Tablo 4.1’de sunulmuştur.

Tablo 4.1
“Ses ve Özellikleri” Ünitesi İşlenirken Kullanılan Materyallere İlişkin Öğretmen Görüşleri (Küçük, vd., 2021)

Alt Temalar	F	Öğretmen Görüşleri
Akıllı Tahta Uygulamaları	EBA 29	FBÖ-21: “EBA’yı beğeniyorum ve kullanıyorum ama bazen ders kitabında ya da kazanımlarda olmayan bir bilgiyi veya kavramı öğrenciler EBA’da gördüğü zaman sıkıntı yaşıyoruz, öğrenciler acaba bunu da öğrenecek miyiz diye bize soruyorlar.”
	MORPA 18	FBÖ-16: “MORPA’yı da kullanıyorum, kitabı genelde konuyu toparlamak için ve oradaki etkinlikleri kaçırmamak için kullanıyorum... EBA’da biraz içerik zayıf o yüzden MORPA kullanıyorum.”
	OKULİSTİK 6	FBÖ-24: “... Okulistik gibi araçlardan yararlanıyoruz...”

Video/animasyon/simülasyon	26	<p>FBÖ-18: "... Kendi bulduğum animasyonlardan izletiyorum... PhET Colorado sitesinde simülasyonlar var onlardan flash belleğe kaydediyorum ve bilgisayardan izlettiriyorum..."</p> <p>FBÖ-30: "... Benim yüksek lisans tezim animasyon ve simülasyon üzerineydi, ben animasyondan çok simülasyon kullanmayı tercih ediyorum. Animasyon ile simülasyon arasındaki fark şu, simülasyonda hata yaparak hatasını ölçebiliyor. Animasyon da ise tek düze anlatım var yani çocuk kendisinin yanlışlarını görmüyor. Özellikle PhET Colorado'da simülasyonlar var, ısıttığında taneciklerin hareketlerinin arttığını görebiliyor. Sesin de dalgalar halinde yayıldığından dolayı taneciklere çarparak gittiğini gösteren simülasyonlar var ... EBA format olarak simülasyondan ziyade animasyon ağırlıklı, canlandırıp yaklaşık beş dakika oluyor ve sürekli konuştuğu için aslında EBA'nın videoları, animasyonları öğrencilere sıkıcı geliyor. Çocuklara söz hakkı vermesi gerekiyor, o yüzden ben daha çok yap öğren modelini seçiyorum yani, hata yaptıysan gör, düzelt gibi... EBA içeriklerinin daha çok simülasyona dayalı olmasını istiyorum, hatta simülasyonların cep telefonlarına yüklenen formatları varsa cep telefonlarına yüklesin çocuklar... Her çocuğun cep telefonu var, EBA'yı indirmekten ziyade mesela ses ünitesi ile ilgili işte sesin katı, sıvı ve gazlarda ses iletimi konulu simülasyonları koyduğumuzda çocuk canı sıkıldığında çıkarıp ses dalgaları çarptığında biraz daha yavaş ilerlediğini gördük gibi kendi kendine ölçümler yapabilmeli. Cep telefonundan oyun oynamaktansa böyle bir şeyi kendisi uygulayabilmeli ama animasyon olduğunda sıkıcı oluyor çocuk bir yerden sonra dinlemekten sıkılıyor ve kapatıyor."</p>
Ders Kitabı	19	<p>FBÖ-12: "Ders kitaplarından yararlanıyorum. Onun haricinde yardımcı kaynak kullanıyorum... Yardımcı notlar hazırlıyorum slayt ve benzeri onları fotokopi olarak dağıtıyorum... Akıllı tahtamız yok o yüzden EBA kullanamıyoruz."</p>
Modelleme	7	<p>FBÖ-36: "... modellemeler kullanıyorum. Ayrıca öğrencileri yaparak-yaşayarak öğrenmeye teşvik ediyorum."</p>

Tablo 4.1.'de yer alan bilgiler ve ilgili literatür taraması sonucu animasyon destekli öğretim uygulanmasına karar verilmiştir. Öğretmenlerin "Ses ve Özellikleri" ünitesi işlenirken teknolojik materyalleri bu kadar fazla tercih etmesi öğrencilerin de bu materyallere olan ilgilerinin yüksek düzeyde olduğu konusunda bilgi vermektedir.

4.2. Deney ve Kontrol Gruplarının Betimsel İstatistiklerine İlişkin Bulgular

Araştırmanın deney ve kontrol grupları yansız bir şekilde ile atanmış olup, ön test verilerine ilişkin betimsel istatistikler Tablo 4.2'de verilmiştir.

Tablo 4.2
Çalışma Gruplarının Ön Test Verilerine Ait Betimsel İstatistik Sonuçları

	Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	Standart Hata
Başarı Ön Test	Deney Grubu	38	45.16	13.60	2.20
	Kontrol Grubu	37	34.15	11.44	1.88

Tablo 4.2'ye göre deney grubunda (N=38) öğrenim gören öğrencilerin ön test başarı ortalamaları, kontrol grubunda (N=37) öğrenim gören öğrencilerin ön test başarı ortalamalarından daha yüksektir. Ön test bakımından deney ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın bulunup bulunmadığı bağımsız örneklem t testi ile analiz edilmiştir. Bu aşamadan önce yapılacak olan analizin varsayımlarının sağlanması gerekmektedir. Bu nedenle deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön test başarı puanlarının normal dağılım gösterip göstermediği kontrol edilmiştir. Tablo 4.3'te verilerin normalliğine ilişkin yapılan Kolmogorov-Smirnov (K-S) testi sonuçları ile çarpıklık ve basıklık değerleri görülmektedir.

Tablo 4.3

Çalışma Gruplarının Ön Test Başarı Puanlarına Ait Kolmogorov-Smirnov (K-S) Testi Sonuçları

	Kolmogorov-Smirnov			Çarpıklık	Basıklık
	İstatistik	sd	p		
Deney Grubu	0.11	38	0.20	-0.31	-0.31
Kontrol Grubu	0.14	37	0.04	-0.18	-0.52

Tablo 4.3'teki verilere göre deney grubunda öğrenim gören öğrencilerin ön test başarı puanlarının normal dağılım gösterdiği ($p>0.05$) ancak kontrol grubundaki öğrencilerin ön test başarı puanlarının normal dağılmadığı ($p<0.05$) görülmektedir. Tabachnick ve Fidell (2007)'e göre deney ve kontrol gruplarındaki katılımcı sayılarının 20'den fazla olması bu ölçütlerin dağılımlarının normal olduğunun varsayılması için yeterlidir. Her iki grubun çarpıklık ve basıklık değerleri de +1 ile -1 arasında olduğundan normal dağılım konusunda bir anormallik görülmemiştir. Morgan ve diğerleri (2004)'ne göre çarpıklık katsayısının +1 ile -1 arasında olması normal dağılımın göstergesi olarak kabul edilmektedir. Bu nedenle iki grubun ortalamalarının karşılaştırılmasında bağımsız gruplar t testi kullanılmıştır. Analiz sonucuna ait veriler Tablo 4.4'te verilmiştir.

Tablo 4.4

Çalışma Gruplarının Başarı Ön Test Verilerine Ait Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları

Gruplar	Levene Testi		Serbestlik Derecesi	t	p	Kısmi Eta Kare	
	f	p					
Başarı Ön Test	Deney Grubu	0.58	0.44	73	3.44	0.001	0.139
	Kontrol Grubu						

Tablo 4.4'teki verilere göre öğrencilerin başarı ön test puanlarının varyanslarının homojen dağıldığı görülmektedir ($f(2, 73)=0.58$; $p=0.001$; Kısmi Eta Kare=0.139). Ayrıca gruplar arasında ön test puanları açısından deney grubu lehine istatistiksel olarak fark bulunmaktadır ($p<0.05$). Eta kare değeri Cohen (1988)'in kriterlerine göre değerlendirildiğinde bu etkinin büyük olduğu söylenebilir.

4.3. Denencenin Sınanması Sonucu Ortaya Çıkan Bulgular ve Yorum

Bu kısımda, “Ses ve Özellikleri ünitesinin öğretimine yönelik geliştirilen animasyonların 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları üzerine olumlu yönde etkisi vardır” şeklinde belirlenen denencenin sınanmasına yönelik yapılan tek faktörlü kovaryans analizi (ANCOVA) bulgularına yer verilmiştir.

ANCOVA yapılmadan önce ön test ve son test başarı puanlarının normal dağılım gösterip göstermedikleri incelenmiştir (Tablo 4.5).

Tablo 4.5

Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test ve Son Test Verilerine Ait Betimsel İstatistik Sonuçları

Grup	Test	Ortalama	Standart Sapma	%5 Kırpılmış Ortalama Puan	Çarpıklık	Basıklık
Deney	Başarı ön test	45.16	13.60	44.54	-0.31	-0.31
Kontrol		34.15	11.44	34.24	-0.18	-0.52
Deney	Başarı son test	60.29	12.57	60.37	-0.22	0.54
Kontrol		39.94	15.25	39.96	0.08	-0.92

Tablo 4.5 incelendiğinde, %5 kırpılmış ortalama puanların deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test ortalama puanları ile birbirlerine çok yakın olduğu ve verilerin çarpıklık ve basıklık değerlerinin -1 ve +1 arasında olduğu görülmektedir. Grupların ön test ve son test puanlarına ilişkin yapılan normallik testi sonuçları Tablo 4.6'da verilmiştir.

Tablo 4.6

Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test ve Son Test Başarı Puanlarına Ait Kolmogorov-Smirnov (K-S) Testi Sonuçları

	Gruplar	Kolmogorov-Smirnov		
		İstatistik	sd	p
Ön test	Deney	0.11	38	0.20
	Kontrol	0.14	37	0.04
Son test	Deney	0.18	38	0.002
	Kontrol	0.12	37	0.178

Tablo 4.6'da verilen Kolmogorov-Smirnov testine göre deney grubu öğrencilerinin son test puanları normal dağılmazken ($p < 0.05$), kontrol grubu öğrencilerinin son test puanlarının normal dağıldığı gözlenmiştir ($p > 0.05$). Çarpıklık katsayıları dikkate alındığında hem deney hem de kontrol grubunun bu değerlerinin +1 ile -1 arasında olduğu görülmüştür. Bu noktada yine Tabachnick ve Fidell (2007) referans alınmış ve verilerin normal dağıldığına karar verilmiştir. Bu aşamadan sonra ön test puanları ile son test puanları arasındaki ilişki incelenmiştir (Tablo 4.7).

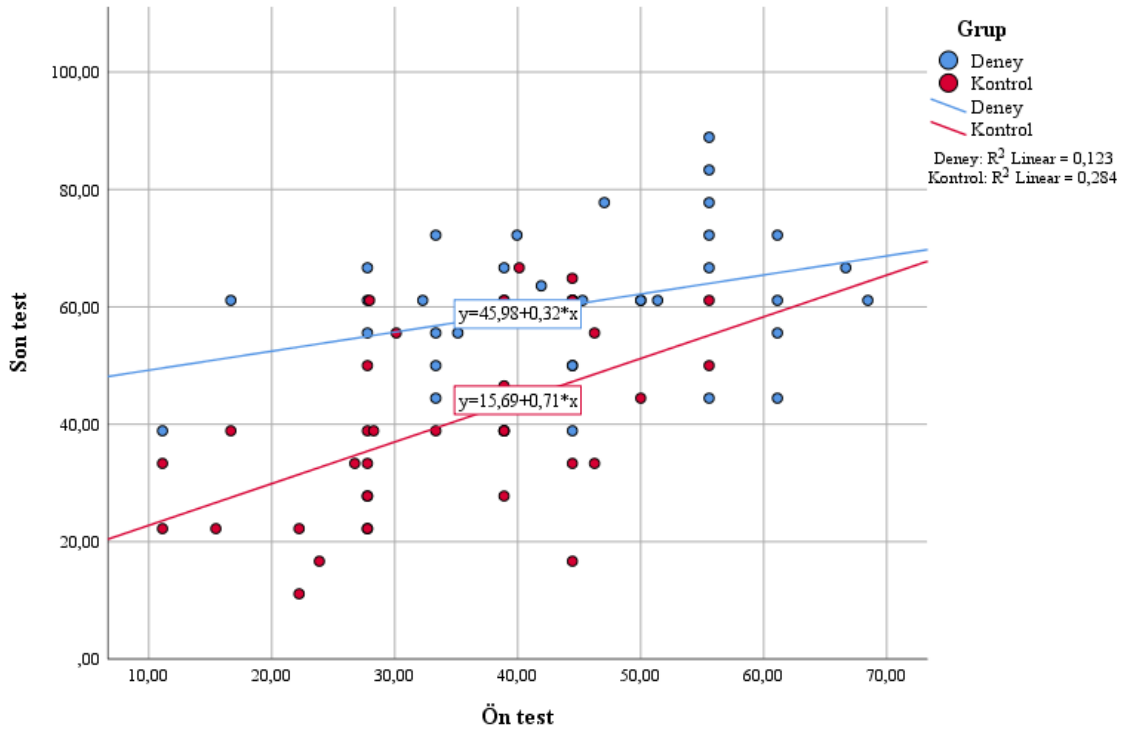
Tablo 4.7

Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test ve Son Test Verilerine Ait Korelasyon Analizi Sonuçları

			Son test	Ön test
Pearson Korelasyonu	Son test	Korelasyon katsayısı	1	0.546*
		p		0.000
		N	75	75
	Ön test	Korelasyon katsayısı	0.546*	1
		p	0.000	
		N	75	75

* $p < 0.01$

Tablo 4.7'deki verilere göre ön test ve son test puanları arasında güçlü ve pozitif bir ilişki bulunmaktadır ($r = 0.546$, $n = 75$, $p < 0.01$). Ön test ve son test verileri arasındaki doğrusal ilişkiyi gösteren grafik Şekil 4.1'de verilmiştir.



Şekil 4.1. Ön test ve son test verileri arasındaki doğrusal ilişki grafiği

Tek faktörlü kovaryans analizinin bir başka varsayımı olan regresyon eğimlerinin homojenliği kontrol edilmiş ve anlamlılık değerinin $p=0.107$ olduğu görülmüştür (Tablo 4.8). Bu sonuç, regresyon eğimlerinin homojen olduğunu göstermektedir.

Tablo 4.8
Regresyon Eğimlerinin Homojenliği

Varyansın kaynağı	Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	f	p
Grup	1567.61	1	1567.610	10.009	.002
Ön Test	2991.643	1	2991.643	19.101	.000
GrupxÖn test	416.473	1	416.473	2.659	.107
Hata	11120.074	71	156.621		
Toplam	211436.059	75			

Tablo 4.8’de verilen analiz sonuçlarına göre uygulama ile ön test arasındaki etkileşimin anlamlı olmadığı saptanmıştır ($f(1, 71)=2.659$; $p=0.107$). Bu aşamadan sonra son olarak varyansların eşitliği test edilmiştir (Tablo 4.9).

Tablo 4.9
Levene Testi Sonuçları

f	sd1	sd2	p
0.501	1	73	0.481

Tablo 4.9'a bakıldığında deney ve kontrol gruplarının varyanslarının eşit olduğu görülmüştür ($p>0.05$). Tüm bu işlemlerden sonra ANCOVA analizinin varsayımları sağlanmıştır. Tablo 4.10'da son test puan ortalamalarının, ön test puanlarına göre düzeltilmiş hali görülmektedir.

Tablo 4.10
Düzeltilmiş Ortalama Puanlar

Grup	Ön test Ortalama	Son test Ortalama	Son test düzeltilmiş ortalama
Deney Grubu	45.16	60.29	57.92
Kontrol Grubu	34.15	39.94	42.39

Tablo 4.11'de deney ve kontrol grupları arasında belirtilen düzeltilmiş son test puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlılığına ilişkin yapılan ANCOVA sonucu verilmiştir.

Tablo 4.11
Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Ses ve Özellikleri Ön Test Başarı Puanlarına Göre Düzeltilmiş Son Test Puanlarının ANCOVA Sonuçları

Varyansın kaynağı	Kareler toplamı	Sd	Kareler ortalaması	f	p	Kısmi η^2
Ön test	2685.801	1	2685.801	16.762	0.00	0.189
Grup	3888.461	1	3888.461	24.268	0.00	0.252
Hata	11536.548	72	160.230			
Toplam	211436.059	75				

Tablo 4.11'de verilen kovaryans analizi sonuçları ön test başarı puanları kontrol altına alındığında, deney ve kontrol gruplarının başarı testinden aldıkları son test puanları arasında anlamlı bir farklılığın bulunduğunu göstermektedir ($f(1, 72)=24.26$, $p=0.00$, kısmi $\eta^2=0.252$). Buradaki η^2 değeri dikkate alındığında, Cohen (1988) kriterlerine göre büyük bir etki büyüklüğünün olduğu ve varyansın %25.2'sini açıkladığı söylenebilir.

4.4. Öğrenciler ile Yapılan Görüşmelerden Elde Edilen Bulgular ve Yorum

Ses ve özellikleri ünitesinin animasyon destekli öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına etkilerinin ölçüldüğü bu çalışmada, araştırmanın nitel kısmı için 6'sı deney ve 6'sı kontrol grubundan olmak üzere toplam 12 öğrenci ile görüşme

gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler yapılmadan önce geliştirilen yarı yapılandırılmış form bir fen eğitimi uzmanına gönderilmiş ve alınan dönütler üzerine forma son hali verilmiştir. Deney ve kontrol gruplarından görüşme yapılacak öğrencilerin ikisi üst düzey, ikisi orta düzey ve ikisi de alt düzey olacak şekilde başarı testi son test puanlarına göre seçilmiştir.

Görüşme sonrasında verilerin analizi yapılırken deney ve kontrol grubu öğrencilerine kodlar verilmiştir. Öğrencilerin görüşme sorularına verdikleri cevaplar bu kodlar kullanılarak ifade edilmiştir. Deney grubundan görüşme yapılan 1. öğrenciye D1, kontrol grubundan görüşme yapılan 1. öğrenciye K1 kodu verilmiştir. Öğrencilerin sorulara verdikleri yanıtlardan oluşan kodlar alt temalar altında toplanmış ve sonraki başlıklarda sunulmuştur.

4.4.1. Sesin Yayılması Alt Temasına Ait Bulgular ve Yorum

Öğrenciler ile yapılan görüşmelerde ilk soru “F.6.5.1. Sesin Yayılması” kazanımı ile ilgili üç alt öncülden oluşmaktadır. Hazırlanan soru görselleri öğrencilere sırası ile gösterilmiş ve öğrencilerin verdiği cevaplar Tablo 4.12’de verilmiştir.

Tablo 4.12’de görüldüğü gibi deney grubu öğrencilerinin tamamı sesin boşlukta yayılmayacağını böylece fanusun içerisindeki havanın vakumlandığı anda ses işitilemeyeceğini söylemişlerdir. Bu durum kazanıma yönelik animasyonlarda ve eğitim sürecinde bu konuya vurgulamanın iyi yapıldığının göstergesidir. Kontrol grubu öğrencilerinden sadece K3 ve K6 kodlu öğrencilerin sesin boşlukta da yayılabileceğine yönelik bilgiler verdiği görülmüştür. Bu iki öğrencinin başarı son test sonuçları kontrol edildiğinde K3 kodlu öğrencinin sesin boşlukta yayılmaması kazanımına yönelik iki sorunun birine doğru birine yanlış cevap verdiği görülmüştür. K6 kodlu öğrencinin sesin boşlukta yayılmaması kazanımına yönelik iki sorunun ikisine de yanlış cevap verdiği görülmüştür. Diğer tüm öğrenciler sesin boşlukta yayılmayacağını belirtmiştir. Ayrıca fanus içerisine su dolduğu anda sesin sıvı ortamda da yayıldığını bu nedenle sesi işiteceklerini belirtmişlerdir.

Birinci sorunun B ve C öncüllerinde aynı soru kalıbında sıvı ortam yerine katı ve gaz ortamda sesin yayılma durumu sorgulanmıştır. Bu sorularda öğrenciler genelde A öncülü ile benzer cevapları vermişlerdir. Bazı öğrenciler sesin bu ortamlardaki yayılma hızı ile ilgili olarak “*en hızlı katılarda sonra sıvılarda ve en yavaş da gazlarda yayılır*” gibi bilgiler de vermişlerdir.

Tablo 4.12
Görüşme Yapılan Öğrencilerin Görüşme Formunun 1. Sorusunun A Öncülüne Vermiş Oldukları Yanıtlar

	Öğrenciler	Görüşler
Deney Grubu	D1	“Birincisinde işitem çünkü ses boşlukta yayılmaz ikincisinde işitirim çünkü ses maddesel ortamda yayılır.”
	D2	“Şöyle ki ilk başta çalar saat ortamda maddesel ortam olmadığı için sesini duymazdım, kapak açılınca maddesel ortam su geliyor içeriye orada ses yavaş yavaş gelmeye başlayacaktır. En hızlı katılarda sonra sıvılarda olduğundan yine hızlı bir şekilde işitirdim.”
	D3	“... Ses boşlukta yayılmıyor hiç ses duymazdım ama su doldurulurken ses gelebilir çünkü maddesel ortama geçiliyor.”
	D4	“Burada ses işitem çünkü ses boşlukta yayılmaz, burada (Şekil 2’yi göstererek) ise ses suda yayıldığı için sesi duyabilirim.”
	D5	“İlk başta boşluk olduğu zaman bir ses işitem çünkü ses boşlukta yayılmaz. Su geldikten sonra işitem biraz artar. Su geldiği anda işitmeye başladım”
	D6	“Burada (Şekil 1’i göstererek) ses işitemdim çünkü burada hava yok boşluk olduğu için, uzayda yayılmadığı için. Burada (Şekil 2’yi göstererek) su var buraya su dolunca burası dolu oluyor ve boşluk olmuyor ses burada yayılır.”
Kontrol Grubu	K1	“Ses farklılıkları oluyor, ses dalgalar halinde yayılır... Ses boşlukta yayılmayacağı için ilk önce ses duymam... Ses katı, sıvı ve gazlarda dalgalar halinde yayılır. Su olduğu anda ses işitirdim.”
	K2	“Şekil 1 de boşluk olduğu için duyamam ancak şekil 2 de su ile olduğu için duyurum... Ses katı, sıvı gazda yayıldığı için aynı şekilde duyabilirim.”
	K3	“Boşluk durumunda da sesi işitirim, su ile olduğu anda daha kalın bir ses işitirim.”
	K4	“Boşlukken ses işitem ama su ile olduğu anda sesi işitirim.”
	K5	“Titreme işitirim, ilk önce ses işitem ancak su ile olduğu anda titreme ile ses işitirim.”
	K6	“İlk durumda boş olduğu için ses yankılanır daha sonra su ile olduğu için ses azalır... İlk durumda da ses duyurum.”

4.4.2. Sesin Farklı Ortamlarda Duyulması Alt Temasına Ait Bulgular ve Yorum

Öğrenciler ile yapılan görüşmelerde ikinci soru “F.6.5.2. Sesin Farklı Ortamlarda Farklı Duyulması” kazanımı ile ilgilidir. Hazırlanan soru görseli öğrencilere gösterilmiş, öğrencilere etkinlik hatırlatılmış ve soru sorulmuştur. Öğrencilerin verdiği cevaplar Tablo 4.13’te verilmiştir.

Tablo 4.13’te görüldüğü gibi aynı ses kaynağından çıkan seslerin farklı ortamlarda farklı işitilmesi ile ilgili öğrencilerden D1 kodlu öğrenci “... madde aralarındaki boşluklar değişik olduğu için farklı sesler çıkar...” cevabı ile kazanıma

eriştiğini göstermiştir. Ayrıca D6 kodlu öğrencinin “*Bence aynı ortam olmadığı için orda suda yavaş gider daha yoğun olduğu için farklı ses gelir*” cevabı ile suyun havadan daha yoğun olması nedeni ile kaşıkların yoğun ortamda daha yavaş hareket ettiğini bu nedenle sesin farklı işitildiğini söylemiş olmasına rağmen, aynı kazanımın başarı testinde bulunan 14. soruyu doğru işaretlediği görülmüştür. K3 kodlu öğrencinin ise başarı testinde 14. maddeye yanlış cevap verdiği görülmüştür. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin verdiği örnekler etkinliğin öğrenmedeki önemini göstermektedir.

Tablo 4.13

Görüşme Yapılan Öğrencilerin Görüşme Formunun 2. Sorusuna Vermiş Oldukları Yanıtlar

	Öğrenciler	Görüşler
Deney Grubu	D1	<i>“Farklı sesler işitiliyor çünkü ses madde aralarındaki boşluklar değişik olduğu için farklı sesler çıkar, mesela havada farklı sesler çıkar suda farklı sesler çıkar ortam farklı olduğu için evet.”</i>
	D2	<i>“Aslında bunu hocamız bize ödev olarak vermişti çay kaşıklarıyla... Şöyle ki havada vurduğumuzda genel olarak alıştığımız ses gelir ama suyun içerisinde vurduğumuzda taşları hani çay içerken farklı ses çıkar... Farklı ortamlarda olması olabilir...”</i>
	D3	<i>“... Aynı ses kaynaklarından... Ama farklı ortam olduğundan dolayı ses farklılaşır.”</i>
	D4	<i>“Sesleri farklı işittim çünkü ses havada suya göre daha yavaş yayılır o yüzden suda daha net bir ses duydum.”</i>
	D5	<i>“İlk başta normal vurduğunda kaynağı aynı ama ortam farklı o yüzden farklı işitiriz... Aynı kaynaklarda farklı ortamlarda farklı işitiriz.”</i>
	D6	<i>“Çünkü suda daha yavaş gider... Bence aynı ortam olmadığı için orda suda yavaş gider daha yoğun olduğu için farklı ses gelir.”</i>
Kontrol Grubu	K1	<i>“Çünkü havada ve suda farklı çıkar, ortam değiştiği için farklı işitirim.”</i>
	K2	<i>“Çünkü sesler değişik geliyor, ortam değişiyor biri havada yani gazda yayılıyor biri de sıvıda yani suda yayılıyor, sesler değişik geliyor... Yani ortam değişiyor.”</i>
	K3	<i>“Evet hocam kaşıklar yavaş gider. Su olduğu için havadan daha yoğun bir ortam olduğu için daha kalın bir ses işittim.”</i>
	K4	<i>“Farklı ses işitirim bunun nedeni su sıvı olduğu için ortam farklıdır farklı işitirim.”</i>
	K5	<i>“Bu deneyi evde yaptık evet... İki ses arasında fark vardı. Farklılığın nedeni, hava ile suyun arasında farklılık var sesler farklı ortamlarda sesleri farklı işitiriz.”</i>
	K6	<i>“Farklı işitilir hocam suda ses daha yumuşak oluyor havada daha sert bir ses işittim... Bunun nedeni farklı yerlerde kaşıkları vurmuştuk farklı işitmiştik.”</i>

4.4.3. Sesin Sürati Alt Temasına Ait Bulgular ve Yorum

Öğrenciler ile yapılan görüşmelerde üçüncü soru “F.6.5.3. Sesin Sürati” kazanımı ile ilgilidir. Hazırlanan soru görseli öğrencilere gösterilmiş ve öğrencilere soru sorulmuştur. Öğrencilerin verdiği cevaplar Tablo 4.14’te verilmiştir.

Tablo 4.14

Görüşme Yapılan Öğrencilerin Görüşme Formunun 3. Sorusuna Vermiş Oldukları Yanıtlar

	Öğrenciler	Görüşler
Deney Grubu	D1	“Bunun nedeni ışık sestem çok daha hızlı yayılır.”
	D2	“Yani basit olarak yıldırımın çarpması gibi ışık sestem daha hızlı yayılması olabilir... Hatta bununla yıldırımın ne kadar uzakta olduğunu bile hesaplayabiliyoruz.”
	D3	“...Bu soruya cevap veremeyeceğim.”
	D4	“Hocam bu olayın nedeni ışık sestem çok daha hızlıdır. Bu yüzden önce havai fişeklerin ışığını görürüz sonra da havai fişeklerin sesini duyarız.”
	D5	“... Ben ondan uzakta olduğum için bana sesi geç gelir... Işık daha hızlıdır bu yüzden ışığını daha önce görürüz.”
	D6	“... Ben bu soruya cevap vermek istemiyorum...”
Kontrol Grubu	K1	“Bu durumun nedeni ses 340 m/s hızla yayılıyor. Mesela gök gürültüsünde ki gibi önce görüyoruz sonra sesini işitiyoruz... Sesin hızı ışığın hızından düşük olduğu için geç işitiyoruz.”
	K2	“... Mesela şimşekte de aynı oluyor ben burayı tam anlayamadım.”
	K3	“Anlamadım hocam, uzaklaştıkça sesi daha geç geliyor... Bilmiyorum hocam.”
	K4	“Aradaki sürat... Sesin sürati. Işığın sürati sesin süratinden daha fazladır.”
	K5	“Ben daha önce havai fişek gösterisi izlemiştim sesi ışığından sonra geliyordu. Bence bu durumun nedeni sesin ve ışığın hızı farklı o yüzden havai fişegi geç işitiyoruz.”
	K6	“Ben daha önce havai fişek yakmışım ve volkan gibi patlamıştı... Uzaklaştıkça sesi geç gelebilir çünkü sesi görüntüsünden sonra gelir şimşek gibi.”

Tablo 4.14’te görüldüğü gibi öğrencilerin genel olarak havai fişek ve şimşek olaylarında sesin görüntüden geç işitilmesinin nedeninin sesin sürati ile ışığın sürati arasındaki farktan kaynaklı olduğu düşüncesine sahip oldukları görülmektedir. 3. maddeyle ilgili D2 kodlu öğrenci “... Hatta bununla yıldırımın ne kadar uzakta olduğunu bile hesaplayabiliyoruz” cevabı ile sesin sürati ile ışığın süratinin farkından yararlanarak ses kaynağına olan mesafenin ölçülebileceği bilgisini vermiştir. Ayrıca D3 ve D6 kodlu öğrenciler bu konuya cevap vermek istemediklerini belirtmişler ancak bu öğrencilerin başarı testinde bu kazanım ile ilgili 18. maddeye doğru cevap verdikleri görülmüştür.

4.4.4. Sesin Madde ile Etkileşimi Alt Temasına Ait Bulgular ve Yorum

Öğrenciler ile yapılan görüşmelerde dördüncü soru “F.6.5.4. Sesin Madde ile Etkileşimi” kazanımı ile ilgilidir. Hazırlanan soru görseli öğrencilere gösterilmiş ve öğrencilere soru sorulmuştur. Öğrencilerin verdiği cevaplar Tablo 4.15’te verilmiştir.

Tablo 4.15

Görüşme Yapılan Öğrencilerin Görüşme Formunun 4. Sorusuna Vermiş Oldukları Yanıtlar

	Öğrenciler	Görüşler
Deney Grubu	D1	“Bir de yansıyan ses... Birincisi yansıma, ikincisi soğurma üçüncüsü iletme zaten böyle geçmiş.”
	D2	“Birinci durumda ses duvara çarpıyor ve yansıyor, burada biraz soğruluyor ses (ikinci durumu gösteriyor), burada ise (üçüncü durumu gösteriyor) diğer tarafa geçiyor ses ama diğerinden daha az çünkü sesin bir kısmı soğruluyor...”
	D3	“Ses çıktıktan sonra duvara vuruyor yansıma yapıyor... Dalgalar halinde yayılıyor... Sesimiz duvardan geçebilir... Sesin duvardan geçerken azalırdu bunun nedeni sesin duvar tarafından soğurulması.”
	D4	“Birinci durum sesin yansıması ses sert bir yüzeye çarptığı zaman ortama geri döner buna yansıma denir. İkinci olay sesin soğurulması pürüzlü ve yumuşak yüzeyler sesi soğurur. Üçüncü durumda... sesin duvardan geçmesi iletilmesi.”
	D5	“İki soğurulma, bir yansıma üçte yayılma... Üç ile gösterilen ses daha az işitilir çünkü bir kısmı duvar tarafından soğurulur.”
	D6	“... İki numarada soğurulma var... Üçte soğurulan ses hala dışarıya çıkabiliyor çünkü soğurulmada sesin bir kısmı dışarı çıkabilir... Bir numarada sesimiz taşa veya sert bir yüzeye çarparsa bize geri gelebilir...”
Kontrol Grubu	K1	“Sesin soğurulması olayı, sesin yansıması olayı birde bir olay daha vardı da... Sesimizin duvarın diğer tarafına geçememesi soğurulması olmuyor muydu?... Sesimizin iletilmesi oluyor evet.”
	K2	“Birde ses yansıyor, ikide ses soğruluyor üçte sesin soğurulmadan iletilmesi oluyor... Sesin iletilmesi.”
	K3	“Birinci durumda sesin geri gelmesi... Yansıma oluyor. İkinci durumda sesimizin duvar tarafından hapsolmesi soğurulma oluyor üçüncü durumda sesimizin duvarın diğer tarafına geçmesidir.”
	K4	“Yukarıdan daha şiddetli bir ses geliyor bir numarada yansıyor, üç numarada biraz soğuruluyor ve diğer tarafa geçiyor. İki numarada duvar tarafından soğuruluyor.”
	K5	“Birinci durum sesin yankısı... İkinci durumda ses dalgası duvarın içerisine girip üçüncü durumdaki gibi duvarın diğer tarafına iletilir... Sesin duvar tarafından soğurulması da vardır.”
	K6	“İlk önce sesimiz yankılanır. Bu duruma yankılama denir... Sesimiz duvarın diğer tarafında azalıyor ama işitebiliriz... Mesela sınıfta içinde sesinizi yüksek şekilde duyabilirim ancak dışarda daha az duyurum. İkinci durumda ses duvarın içinde soğurulur.”

Tablo 4.15’te görüldüğü gibi sesin madde ile etkileşimi sonucu meydana gelen soğurulma ve yansıma hakkında yeteri kadar bilgi sahibi oldukları görülmüştür. Deney ve kontrol grubu öğrencileri ön test yapılırken soğurulma terimi hakkında uygulama yapan öğretmene soru sormuşlardır. Deney grubu öğrencilerinden D4 kod numaralı öğrenci verdiği “*sesin soğurulması pürüzlü ve yumuşak yüzeyler sesi soğurur.*” cevabı ile sesin soğurulması için etkileşim yüzeyinin özellikleri ile ilgili bilgisini göstermiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin soğurulma terimine uygulama sürecince meraklarının oldukça yüksek olduğu gözlemlenmiştir.

4.4.5. Öğrencilerin Ses Konusunun Öğretim Yöntemi ile İlgili Görüşleri ve Yorum

Öğrenciler ile yapılan görüşmelerde beşinci soruda öğrencilere ileride öğretmen olmaları durumunda “Ses ve Özellikleri” ünitesini işlerken kullanacakları materyaller sorulmuştur. Öğrencilerin verdiği cevaplar üzerinden uygulama esnasında kullanılan materyaller hakkında sorular da sorulmuştur.

D4 kodlu öğrenci ile yapılan görüşmede, “... çalar saati havası alınmış fanus içerisinde çalardım... Ses ile ilgili animasyonları izletirdim” cevabı ile etkinliklerin yanında animasyon izleteceğini bildirmiştir.

D5 kodlu öğrenci ile yapılan görüşmede, “Ben ilk başta onları daha fazla eğlendirmek konuyu kavramaları için böyle sade şekilde anlattıysam beni belki dinlemeyebilirler hevesleri olmaz ama daha eğlenceli şekilde anlattıysam kafalarına daha çok yer edebilir. O yüzden ben onlara şey yapmak isterim, bardakla animasyon izlettiririm ve yine bazı deneyler yaparak onlara gösterebilirim.”

Soru: Peki sence dersi öğrenmede animasyonlar mı daha etkilidir yoksa etkinlikler mi?

Cevap: “Etkinlikler” cevabı ile öğrenimde eğlenceli materyallere öncelik vereceğini belirtmiştir.

K5 kodlu öğrenci ile yapılan görüşmede, “Müzik aletleri getirirdim, bizim öğretmenimizin yaptığı gibi bardaklar ile etkinlik yaptırmak isterdim.”

Soru: Evde bu derse çalışırken internette video ya da animasyon izledin mi?

Cevap: “Hayır hiç izlemedim”

cevabı ile ünite işlendiği 5.5 haftalık süreçte konu ile ilgili animasyon izlemediği bilgisini vermiştir.

K1 kodlu öğrenci ile yapılan görüşmede ise *“Bardaklar ile yaptığımız etkinlikleri yaptırmak isterdim birde animasyonlar ile... Çünkü uzayda boşluk olduğundan dolayı ses yayılmaz bunu göstermek isterdim. Bir de öğrencilerime deneyim olurdu”* cevabı ile etkinliklerin yanında animasyon izletilmesinin öğrenciler için sesin boşlukta yayılmadığını göstermek için farklı bir deneyim olabileceği bilgisini vermiştir.

Uygulama esnasında öğrencilerin etkinliklere katılım düzeylerinin ve isteklerinin yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin kendileri nasıl öğrenmek istiyorlarsa o şekilde öğretim yapacakları sonucu çıkarılabilir. Dolayısıyla deney veya kontrol grubu fark etmeksizin öğrenciler sınıf içerisinde veya öğrenme gerçekleşen her ortamda görsel uyarı seviyesi yüksek, deneyim kazanabilecekleri yöntemlerin olduğu ortamlarda daha meraklı olmaktadır. Bu da onların öğrenmeye karşı isteklerini artırmaktadır denilebilir.

BÖLÜM V

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde “Ses ve Özellikleri” ünitesi kapsamında yapılan animasyon destekli öğretimin öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisinin incelendiği araştırmanın bulgularının sonuçları, literatürdeki çalışmalar da dikkate alınarak tartışılmıştır. Ayrıca animasyon destekli öğretim ile ilgili çalışma yapacak araştırmacılara öneriler sunulmuştur.

5.1. Sonuç

2019 yılında dünyayı etkisi altına alan bir salgın ile yüz yüze eğitime iki yıl gibi uzun bir süre ara verilmiş ve bu süre zarfında eğitim-öğretim faaliyetleri bilgisayarlar vasıtasıyla internet ortamında devam etmiştir. Bu durum eğitimde bilgisayar kullanımının ne kadar gerekli olduğunun bir göstergesidir. Eğer yeteri kadar alt yapı olmasaydı belki de bu süreçte eğitim-öğretim verilmeyecek ve öğrenciler salgın süresince eğitim alamayacaktı. Salgın döneminin hafiflemesi ve yüz yüze eğitime geçilmesine rağmen çoğu eğitim kurumu bazı dersleri internet üzerinden çevrimiçi yürütmektedir. Bilgisayarların eğitimde bu kadar yer bulması ile internet tabanlı öğretim ve animasyon destekli öğretim gibi yaklaşımların önemi artarak devam etmektedir. Bu araştırmada da animasyon destekli öğretiminin akademik başarıya etkisini araştırmak için geliştirilen animasyonlar ile öğretim yapılmıştır.

Araştırmanın esas amacı 6. sınıf ünitesi olan “Ses ve Özellikleri” ünitesi ile ilgili animasyon geliştirmek ve bu animasyonların öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisini belirlemektir. Bu amaç doğrultusunda literatürde ses ünitesi ile ilgili animasyonlar araştırılmış ve bu animasyonlardan farklı olarak 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programı’nda yer alan 6. sınıf “Ses ve Özellikleri” ünitesi kazanımlarına uygun literatüre kazandırılacak animasyon geliştirme sürecine başlanmıştır. Geliştirilen animasyonların öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisinin ölçülmesi için “Ses ve Özellikleri Akademik Başarı Testi” geliştirilmiştir. Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Sonuçların derinlemesine analiz edilmesi

amacıyla deney ve kontrol gruplarının içerisinde grup içi başarı düzeyleri göz önünde bulundurularak belirlenen 12 öğrenci ile görüşme yapılmıştır.

Ses ve Özellikleri ünitesinde içerik bakımından soyut kavramların sayısının fazla olması öğretmenlerin eğitim öğretim süresince soyut kavramları somutlaştırmaya yönelik Web 2.0 tabanlı EBA, Morpa kampüs platformu ve Okulustik gibi dijital materyalleri tercih etmelerine neden olmaktadır (Küçük vd., 2021). Öğrencilerin teknolojiye olan merakı da eğitimde geliştirilen dijital materyallerin sayısında artışa neden olmaktadır. Ayrıca araştırmanın yapıldığı 2019, 2020 ve 2021 yıllarında tüm dünyayı etkisi altına alan Covid-19 salgını eğitim öğretim sürecinin büyük çoğunluğunun uzaktan eğitim ile yürütülmesine neden olmuş, bu durum dijital materyallerin önemini ortaya çıkarmıştır. Tüm bunlar dikkate alınarak araştırmada; sesin yayılması, sesin farklı ortamlarda farklı duyulması, sesin maddeyle etkileşimi ve sesin boşlukta yayılmaması ile ilgili olarak geliştirilen dört adet animasyon, dijital materyal olarak kullanılmıştır.

Araştırmadan önce belirlenen deney ve kontrol gruplarının ön test puan ortalamaları incelendiğinde, animasyon destekli öğretimin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin başarı testi puan ortalamalarının $\bar{X}=45.16$, mevcut öğretim programının öngördüğü şekilde öğretim yapılan kontrol grubu öğrencilerinin başarı testi puan ortalamalarının ise $\bar{X}=34.15$ olduğu görülmüştür. Bu durum Büyüköztürk (2016)'e göre ön test son test kontrol gruplu çalışmalar için istenen bir durum değildir. Araştırmanın yapılacağı okulda görevli gönüllü öğretmen tarafından eğitim verilen yalnız iki adet 6. sınıfın olması dolayısıyla gruplar yansız olarak belirlenmiş ve araştırma bu şekilde yürütülmüştür. Animasyon destekli öğretimin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencilerinin ses ve özellikleri son test başarı puanları incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin başarı testi puan ortalamaları $\bar{X}=60.29$ geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulanacağı kontrol grubu öğrencilerinin başarı testi puan ortalamaları ise $\bar{X}=39.94$ olarak bulunmuştur. Kontrol grubu ön test ve son test sonuçları arasında 5.79 puanlık artışı bulunurken, animasyon destekli öğretimin uygulandığı deney grubunda 15.16 puanlık artış olduğu görülmektedir. Bu puan farkının deney ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı ANCOVA ile test edilmiştir. Yapılan analiz sonucunda ön test başarı puan ortalamaları kontrol altına alındığında deney ve kontrol grupları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu, ortaya çıkan bu istatistiksel farkın ise etki değerinin yüksek olduğu görülmüştür. Bu

verilerden de deney grubunda yapılan animasyon destekli öğretimin kontrol grubuna göre öğrencilerin ses konusundaki başarılarını daha fazla artırdığı söylenebilmektedir. Animasyon destekli öğretimin etkisini araştıran çalışmalarda (Daşdemir, 2013; Diyarbekir, 2020; Emrahoğlu ve Bülbül, 2010; Karaçöp, vd., 2009; Mat İskender, 2007; Sezgin ve Köymen, 2002; Şimşek, 2017; Tezcan ve Yılmaz, 2003; Uzun ve Çakır, 2019), animasyon destekli öğretimin öğrencilerin akademik başarıları ve kavram yanılgılarını gidermede geleneksel yöntemlerden daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Araştırmanın verilerinden elde edilen bulgular ile daha önce yapılan çalışmaların birbirini desteklediği görülmektedir.

Görüşmelerden elde edilen verilerin de başarı testinden ortaya çıkan sonuçlar ile uyduğu görülmüştür. Sesin boşlukta yayılmaması ile ilgili olarak deney grubunda yer alan öğrencilerin tamamının doğru ifadeler kullanırken kontrol grubundan görüşme yapılan 2 öğrencinin boşlukta sesin yayılabileceğini ifade ettikleri görülmüştür. Bunun nedeni kontrol grubundaki öğrencilerin sesin yayılmasını zihinlerinde canlandıramadıklarının kaynaklanmış olabilir. Aynı kaynaktan çıkan sesin farklı ortamlarda farklı duyulması ile ilgili olarak ise görüşmelerde doğru ifadeler kullanmalarına rağmen kontrol grubundan bir öğrencinin ilgili soruyu yanlış cevaplamış olduğu ortaya çıkmıştır. Bu durum sorgulandığında öğrencinin başarı testinde bu konuyla ilgili soruyu anlamadığı ortaya çıkmış, görüşmede kendisini daha iyi ifade ettiği görülmüştür. Sesin sürati ile ilgili olarak ise kontrol grubundan bir öğrencinin ses kaynağından uzaklaştıkça sesin sonradan işitilmesinin nedenini açıklayamadığı, başarı testindeki ilgili soruyu cevaplayamadığı ve konuyu anlamadığı görülmüştür. Deney grubundaki iki öğrencinin ise son testte ilgili soruyu doğru cevapladıkları halde görüşmede cevap vermek istemedikleri görülmüştür. Bunun nedeni sorgulandığında bu iki öğrencinin sürat ile ilgili yeterli bilgiye sahip olmadıkları bu yüzden açıklama yapmayı istemedikleri ortaya çıkmıştır. Ayrıca soğurulma kavramı ile ilgili olarak öğrencilerin net anlamlandırma yapamadıkları görülmüştür. Bu durumun nedeni, öğrencilerin sesin soğurulmasını ezberledikleri ancak soğurulma kavramına yabancı oldukları için farklı durumlar ile karşılaştıklarında güçlük çektikleri anlaşılmıştır.

Bu araştırmada uygulama esnasında araştırmacı tarafından pilot uygulamanın yapıldığı okullarda, deney ve kontrol grubu öğrencilerinde aşağıdaki tespitler yapılmıştır:

1. Uygulama yapılan sınıfların ilkokul döneminden sonra salgın döneminde uzaktan eğitim sonrası ilk defa yüz yüze eğitim ile ortaokul eğitimi almaya başlamaları nedeniyle öğrencilerin yüz yüze eğitim ile ilgili uyum sorunu yaşadıkları gözlemlenmiştir.
2. Deney ve kontrol grubu sınıf mevcutlarının fazla olması nedeniyle, sınıflarda tek öğretmen ile etkinlik yapılmasının zor olduğu gözlemlenmiştir. Sınıf mevcudunun fazla olduğu sınıflarda laboratuvarında etkinlik planlamak ve gerçekleştirmek öğrenci güvenliği açısından birçok risk barındırmaktadır. Bu tehlikeden dolayı çoğu fen bilgisi öğretmeni tehlike arz eden deneyleri laboratuvarında yapmak yerine sınıflarda öğrencilerin dikkatlerini çeken animasyon ya da simülasyon ile derslerini yürütmeyi tercih etmektedir.
3. Deney grubu öğrencilerin animasyonların gösterimi esnasında her defasında akıllı tahtaya odaklandıkları gözlemlenmiştir.
4. Pilot uygulama ve ön test uygulamasında öğrencilerin sesin soğurulması ile ilgili maddeyi çözerken soğurulma teriminin anlamını bilmedikleri gözlemlenmiştir.

Bu gözlemler sonucu uzaktan eğitim süreci ile ortaokul öğrenimine başlayan öğrencilerin yüz yüze eğitime başladığı süreçte sınıf mevcudunun kalabalık olması sınıflarda ve laboratuvarında etkinlik yapmanın zor olması nedeniyle bu etkinliklerin animasyon ve simülasyon ile bilgisayar ortamında yapılmasının daha faydalı olduğunu göstermektedir.

5.2. Öneriler

1. Bu araştırmada değişken olarak, akademik başarı belirlenmiştir. İleride gerçekleştirilebilecek çalışmalarda animasyon destekli öğretim modelinin farklı değişkenler üzerinde etkisi incelenebilir.
2. EBA ile Vitamin platformu iş birliği ile 2021 yılından itibaren ücretsiz olarak EBA'da sunulan animasyonlar gibi yükseköğretim müfredatında yer alan konular için benzer bir platform geliştirilip yükseköğretim kurumlarınca kullanılmasına yönelik araştırma yapılabilir.
3. Öğretmen adaylarına lisans döneminde dijital materyal üretimi ve animasyon yaratma ile ilgili seçmeli dersler sunulabilir ya da proje çalışmaları yapılabilir.

4. Animasyon destekli öğretim modelinde materyal tasarlamak ve üretmek için belli oranda teknoloji bilgisi ve ekipmana sahip olunması gerekir. Bu donanıma sahip ve animasyon geliştirmekte istekli araştırmacıların öncelikle animasyon çeşitleri ve senaryo oluşturma hakkında bilgi sahibi olmaları gerekmektedir. Araştırmacıların konu ile ilgili destek almaları önerilebilir.



KAYNAKÇA

- Aktürk, V., Bulut, R. ve Yazıcı, H. (2013). Sosyal bilgiler dersinde animasyon ve dijital harita kullanımının öğrencilerin mekân algılama becerilerine yönelik etkileri. *Marmara Coğrafya Dergisi*, (28), 1-17.
- Akyol, E. (1986). *Eğitsel iletişim ortamlarında ses boyutu ve akustiği işlevi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.
- Aslan, O. (2009). *Fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimin doğası hakkındaki görüşleri ve bu görüşlerin sınıf uygulamalarına yansımaları*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Aslan Efe, H. (2015). Animasyon destekli çevre eğitiminin akademik başarıya, akılda kalıcılığa ve çevreye yönelik tutuma etkisi. *Bilgisayar ve Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3(5), 130-143.
- Atalay, N. (2015). *Fen bilimleri dersinde öğrencilerin öğrenme ve yenilenme becerilerinin gelişiminde yavaş geçişli animasyon (slowmation) uygulaması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Atasoy, Ş., Tekbıyık, A. ve Gülay, A. (2013). Beşinci sınıf öğrencilerinin ses kavramını anlamaları üzerine kavram karikatürlerinin etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 10(1), 176-196.
- Aytekin, A. (2018). *Ortaokul 5. sınıf fen bilimleri dersi "Işığın ve Sesin Yayılması" ünitesine yönelik geliştirilen materyal ve deney etkinliklerinin öğrenci akademik başarısı ve motivasyonuna etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.
- Ayvacı, H. Ş., Abdüsselam, Z. ve Abdüsselam, M. S. (2012). Animasyon destekli çizgi filmlerin fen öğretimine etkisi: 6. sınıf kuvveti keşfedelim konusu örneği. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(4), 182-190.
- Baki, A. (2002). Öğrenen ve öğrenenler için bilgisayar destekli matematik. İstanbul: Tübitak Bitav-Ceren Yayınları.
- Balbağ, Z., Erkan, Ö., Karaer, G., Leblebicier, K. ve Sarıkâhya, E. (2016). Türkiye’de fen eğitimi ve öğretimi sorunları. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5(3), 12-23.
- Barman, C. R., Barman, N. S. ve Miller J. A. (1996). Two teaching methods and students’ understanding of sound. *School Science and Mathematics*, 96(2), 63-67.
- Bayram, K. (2012). *Animasyon kullanımının öğretmen adaylarının genel kimya dersindeki erişilerine, tutumlarına ve kalıcılık düzeylerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

- Büyüköztürk, Ş. (2016). Deneysel desenler ön test-son test kontrol grubu desen ve veri analizi (5. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Büyüktaş, K. ve Sarı, İ. (2021). Meslek yüksek ve yüksekokullar için fizik (9. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Cohen, J. (1988). Statistical power analysis for the behavioral sciences (2. Baskı). New York: Routledge Academic.
- Çalık, M., Okur, M. ve Taylor, N. (2011). A comparison of different conceptual change pedagogies employed within the topic of sound propagation. *Journal of Science Education and Technology*, 20(6), 729-742.
- Çamloğlu, N. (2014). *Yavaş geçişli animasyon tekniğinin öğrencilerin akademik başarılarına, motivasyonlarına ve akademik özyeterliliklerine etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Çankaya, S. (2007). *Oran-orantı konusunda geliştirilen bilgisayar oyunlarının öğrencilerin matematik dersi ve eğitsel bilgisayar oyunları hakkındaki düşüncelerine etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Çırakoğlu, M. ve Saracaloğlu, A. S. (2009). İlköğretimin birinci kademesinde çoklu zekâ kuramı uygulamalarının erişiyeye etkisi. *Türk Eğitim Bilimler Dergisi*, 7(2), 425-449.
- Çolakoğlu, K. (2017). Genel fizik (1. Baskı). Ankara: Palme Yayıncılık.
- Daşdemir, İ. (2006). *Animasyon kullanımının ilköğretim fen bilgisi ersinde akademik başarı ve kalıcılığa olan etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Daşdemir, İ. (2013). Animasyon kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına, öğrenilen bilgilerin kalıcılığına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(4), 1287-1304.
- Daşdemir, İ. ve Doymuş, K. (2012). 6. sınıf elektrik ünitesinde animasyon kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve bilgilerin kalıcılığına etkisi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 197-208.
- Daşdemir, İ. ve Doymuş, K. (2013). Maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinde animasyon kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına, hatırd tutma düzeyine ve bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 84-101.
- Daşdemir, İ., Uzoğlu, M. ve Cengiz, E. (2012). 7. sınıf vücudumuzdaki sistemler ünitesinde animasyon kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına, öğrenilen bilgilerin kalıcılığına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(2), 54-62.
- Demirci, N. ve Efe S. (2007). İlköğretim öğrencilerinin ses konusundaki kavram yanılgılarının belirlenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 1(1), 23-56.
- Demirel, Ö. ve Altun, E. (Ed.) (2007). Öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı. Ankara: Pegem Akademi Yayınları.

- Demirer, A. (2006). *İlköğretim ikinci kademedeki bilgisayar destekli fen bilgisi öğretiminin öğrenci başarısına etkisine ilişkin bir araştırma*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Diyarbakır.
- Diyarbakir, G. (2020). *Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareket konusunda sahip oldukları kavram yanlışlarının ontoloji temelinde belirlenmesi ve animasyon destekli öğretimle giderilmesi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Doymuş, K., Karaçöp, A. ve Şimşek, Ü. (2010). Üniversite öğrencilerinin elektrokimya konusundaki kavramları anlamalarına jigsaw ve bilgisayar animasyonları tekniklerinin etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18(2), 431-448.
- Emrahoğlu, N. ve Bülbül, O. (2010). 9. sınıf fizik dersi optik ünitesinin bilgisayar destekli öğretiminde kullanılan animasyonların ve simülasyonların akademik başarıya ve akılda kalıcılığa etkisinin incelenmesi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 19(3), 409-422.
- Engin, A. O., Tösten, R. ve Kaya, M. D. (2010). Bilgisayar destekli eğitim. *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(1), 69-80.
- Erden, M. (2001). *Öğretmenlik mesleğine giriş* (2. Baskı). İstanbul: Alkım Yayınları.
- Eryiğit, U. (2018). *Fen bilimleri dersinde animasyon kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Burdur.
- Genç, M. (2013). Animasyonla eğitimin öğretmen adaylarının biyoloji tutumuna etkisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(7), 47-61.
- Gökalp, M. (2019). *Öğretim ilke ve yöntemleri* (4. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Güllü, D. ve AYTEKİN, A. (2020). Ses ünitesine yönelik geliştirilen öğretim materyaline ilişkin öğretmen ve öğrenci görüşleri. *Fen Bilimleri Öğretim Dergisi*, 8(2), 174-201.
- Gümüş, K. (2019). *Drama yönteminin fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin ses konusundaki başarılarına etkisi ve yönetime yönelik tutumları*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Gürer Yücel, F. (2015). Ses bilgisi ve akustik konusunda geliştirilen etkinliklerin fizik ve müzik öğretmen adaylarının kavram bilgisi düzeylerine olan etkisi. *Bilgisayar ve Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3(6), 129-151.
- Hrepic, Z. (1998). *Students' conceptions in understanding of sound*. Unpublished Bachelor's Thesis, University of Split, Croatia.
- Hrepic, Z. (2004). *Development of real-time assessment of students' mental models of sound propagation*. Unpublished Doctoral Thesis, Kansas State University, College of Education, Manhattan, Kansas.
- Hrepic, Z., Zollman, D. & Rebello, S. (2002, Ağustos). *Identifying students models of sound propagation*. Paper presented at the Physics Education Research Congress, Boise, Idaho.
- Kaba, F. (1992). *Animasyonun eğitim amaçlı kullanımı*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.

- Karaçöp, A., Doymuş, K., Doğan, A. ve Koç, Y. (2009). Öğrencilerin akademik başarılarına bilgisayar animasyonları ve jigsaw tekniğinin etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(1), 211-235.
- Karadeniz, G. (2010). *Fizik dersi öğretiminde geleneksel ve bilgisayar destekli öğretim yaklaşımlarının rule space modeli ile değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Karamustafaoğlu, S., Bacanak, A., Değirmenci, S. ve Karamustafaoğlu, O. (2010). Ses kavramına yönelik bir çoklu zekâ etkinliği. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(2), 125-139.
- Kılıç, S. (2013). Örneklemeye yöntemleri. *Journal of Mood Disorders*, 3(1), 44-46.
- Krajcik, J. (1991). Developing students' understanding of chemical concepts. In S. Glynn, R. H. Yeahny ve B. K. Britton (Eds.). *The Psychology of Learning Science* (s. 117-147). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Küçük, M., Ünal, İ. ve Taşcan, M. (2021). 6. sınıf "ses ve özellikleri" ünitesine yönelik fen bilgisi öğretmenlerinin görüşleri. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(3), 2053-2077.
- Küçüközer, A. (2009). Fen bilgisi öğretmen adaylarının ses konusundaki kavram yanılgılarının incelenmesi. *İlköğretim Online*, 8(2), 313-321.
- Linder, C. J. & Erickson, G. L. (1989). A study of tertiary physics students conceptualizations of sound. *International Journal of Science Education*, 11(5), 491-501.
- Mat-İskender, B. (2007). *Özel dersanelerde 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.
- Maurines, L. (1993, 1-4 Ağustos). *Spontaneous reasoning on the propagation of sound*. Paper presented at the Proceedings of the Third International Seminar on Misconceptions and Educational Strategies in Science and Mathematics, New York, Ithaca.
- Menchen, K. V. P. & Thompson, J. R. (2004). Pre-service teacher understanding of propagation and resonance in sound phenomena. *AIP Conference Proceedings*, 720(1), 65-68.
- Menchen, K. V. P. & Thompson, J. R. (2005). Students understanding of sound propagation: Research and curriculum development. *AIP Conference Proceedings*, 790(1), 81-84.
- Merino, M. J. (1998a). Complexity of pitch and timbre concepts. *Physics Education*, 33(2), 105-109.
- Merino, M. J. (1998b). Some difficulties in teaching the properties of sounds. *Physics Education*, 33(2), 101-104.
- Morgan, G. A., Leech, N. L., Gloeckner, G. W. & Barret, K. C. (2004). *SPSS for introductory statistics: Use and interpretation* (Second edition). Londra: Lawrence Erlbaum Associates.

- Namdar, B. (2019). Fen eğitiminde animasyon ve simülasyonlar. D. Akgündüz. (Editör). Fen ve matematik eğitiminde teknolojik yaklaşımlar (1. Baskı). Ankara: Anı Yayıncılık, ss. 265-286.
- Okur, N. (2009). *Bilgisayar destekli öğretimin fen bilgisi öğretmen adaylarının elektromanyetik dalganın tanecik modeli konusunu öğrenmelerine etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Özdamar, K. (1999). Paket programlar ile istatistiksel veri analizleri-1 SPSS-Minitab (2. Baskı). Eskişehir: Kaan Kitabevi.
- Öztürk, N. ve Atalay, N. (2012). Öğretmen adaylarının ses konusundaki kavram yanlışlarının incelenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 43-58.
- Öztürk Taşkale, T. (2011). *Matematik öğretiminde bilgisayar destekli öğretim yöntemiyle hazırlanan animasyon tekniğinin kullanımı*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Öztürk, Y. (2014). *Trafik eğitiminde üç boyutlu anaglif bir animasyon filminin geliştirilmesi ve değerlendirilmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Bilişim Enstitüsü, Ankara.
- Pekdağ, B. (2010). Kimya öğreniminde alternatif yollar: Animasyon, simülasyon, video ve multimedya ile öğrenme. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(2), 79-110.
- Pektaş, H. M., Çelik, H., Katrancı, M. ve Köse, S. (2009). 5. sınıflarda ses ve ışık ünitesinin öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17(2), 649-658.
- Salgut, B. (2007). *İlköğretim 5. sınıf fen ve teknoloji dersi ışık ve ses ünitesinde internetin de kullanıldığı bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Sezgin, E. ve Köymen, Ü. (2002). İkili kodlama kuramına dayalı olarak hazırlanan multimedya ders yazılımının fen bilgisi öğretiminde akademik başarıya etkisi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4, 134-145.
- Sözen, M. ve Bolat, M. (2015). 11-18 yaş öğrencilerin ses hızı ile ilgili sahip oldukları kavram yanlışlarının belirlenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(2), 505-523.
- Susar Kırmızı, F. ve Duban, N. (Ed.) (2017). Eğitim bilimine giriş. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Şimşek, F. (2017). Fen bilimleri dersinde animasyon ve simülasyon kullanımının öğrencilerin akademik başarısı ve bilgilerin kalıcılığı üzerine etkisi. *Uluslararası Eğitim Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 3(3), 112-124.
- Tabachnick, B. G. & Fidell, L. S. (2007). *Using multivariate statistics*. (3. Baskı). Boston: Pearson Education, Inc.
- Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı. (2006). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7 ve 8. sınıflar) Öğretim Programı. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.

- Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı. (2013). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı. (2018). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar). Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Taşkın Can, B. (2013). Fen öğretiminde yaratıcı drama kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi. *İlköğretim Online*, 12(1), 120-131.
- Tezcan, H. ve Ü. Yılmaz. (2003). Kimya öğretiminde kavramsal bilgisayar animasyonları ile geleneksel anlatım yöntemlerinin başarıya etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 18-32.
- Türker, İ. H. (2011). Canlandırmanın tarihçesi ve Türk canlandırma sanatı. *İnönü Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi*, 1(2), 227-241.
- Türk Dil Kurumu. (2005). Türkçe sözlük (10. Baskı). Ankara: TDK Yayınları.
- Uysal, M. Z. (2020). *İlkokul 4. sınıf fen bilimleri dersinde web 2.0 animasyon araçları kullanımının çeşitli değişkenlere etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Niğde.
- Uzuner, Ö. N. ve Çakır, R. (2019). Yavaş geçişli animasyon tekniğinin öğrencilerin başarıları, bilimsel düşünme becerileri ve hedef yönelimleri üzerine etkisi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 8(2), 323-34.
- Ültay, E. ve Yeşilyurt, M. (2020). İlkokul programında yer alan fizik konularına ilişkin genel bilgiler, özellikleri, günlük hayattaki karşılıkları ve kullanım alanları. H.Ş. Ayvacı (Editör). *İlkokulda temel fen bilimleri* (4. baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2018). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri (11. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yurd, M. ve Olgun, Ö. S. (2008). Probleme dayalı öğrenme ve bil-iste-öğren stratejisinin kavram yanlışlarının giderilmesine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(2008), 386-396.
- Yücelyiğit, S. (2014). *Üç boyutlu animasyon film ve etkileşimli uygulamalar serisinin anasınıfına devam eden beş yaş (60-72 ay) çocuklarının görsel algı gelişimine etkisinin incelenmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Zeybek, Y. (2007). *Sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının kuvvet, hareket ve ses konularında sahip oldukları kavram yanlışlarının tespiti üzerine bir araştırma*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

EKLER

EK 1. Malatya İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden Alınan Uygulama İzni

EK 2. Etik Kurul Onayı

EK 3. 6. Sınıf Ses ve Özellikleri Ünitesi Başarı Testi

EK 4. 6. Sınıf Ses ve Özellikleri Ünitesi Başarı Testi Belirtke Tablosu (Bloom Taksonomisi-Bilişsel Alan)

EK 5. 6. Sınıf Ses ve Özellikleri Ünitesi Öğrenci Görüşme Formu

EK 6. Geliştirilen Animasyon Görselleri

EK 7. Örnek Ders Planı

EK 8. Uygulama Esnasında Çekilen Örnek Resimler

EK 1**MALATYA İL MİLLİ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ'NDEN ALINAN UYGULAMA
İZNİ**

EK 2
ETİK KURUL ONAYI



EK 3

6. SINIF SES VE ÖZELLİKLERİ ÜNİTESİ BAŞARI TESTİ

Sevgili Öğrenciler,

Bu test sizin “Ses ve Özellikleri” ünitesindeki başarınızı ölçmek için hazırlanmıştır. Testte toplam 18 soru yer almaktadır. Yanlış cevaplar, doğru sayınızı etkilemeyecektir. Testi cevaplarırken her bir sorunun doğru olduğunu düşündüğünüz seçeneğini işaretlemeniz ve soruları boş bırakmamanız gerekmektedir. Bu teste vermiş olduğunuz cevaplar sadece bilimsel amaçlar için kullanılacak olup, kişisel hiçbir amaç için kullanılmayacaktır.

Araştırmaya yapacağınız katkıdan dolayı teşekkür ederim.

Prof. Dr. İbrahim ÜNAL
Danışman

Mehmet KÜÇÜK
Yüksek Lisans Öğrencisi

SORULAR

1. “Ses, maddenin içerisindeki titreşmesi ile oluşur ve her yöne halinde yayılır. Ses yayılmaz.”

Yukarıda sesin yayılması ile ilgili verilen cümledeki boşluklara gelecek kelimeler aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) taneciklerin-dalgalar-boşlukta
- B) dalgaların-tanecikler-boşlukta
- C) taneciklerin-dalgalar-havada
- D) dalgaların-tanecikler-havada

2.



Merve öğretmen öğrencilerine, Microsoft şirketinin ürettiği cihazları test etmek amacıyla yaptırdığı, dünyanın en sessiz odasının resimlerini göstermiştir. Öğrencilerine dönerek “Sınıfımızı sessiz odaya çevirmek isteseydik neler yapardınız” demiştir.


Mehmet

: Tüm duvarları sünger ile kaplardım.


Hasan

: Tüm duvarları yumurta kolisi ile kaplardım.

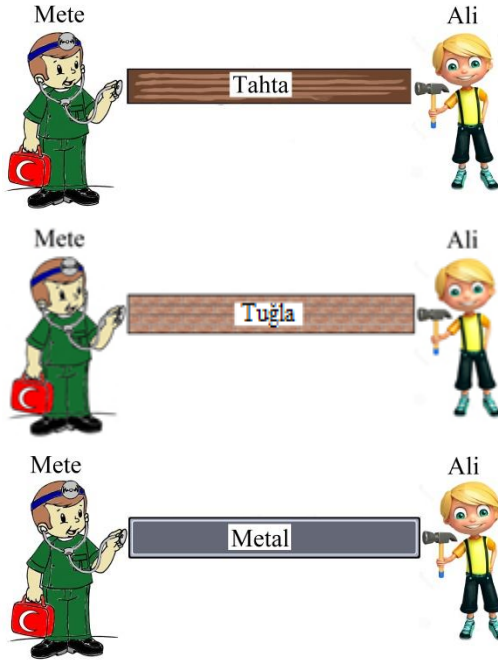

Zeynep

: Sınıftaki tüm eşyaları dışarı çıkartırdım.





Merve öğretmenin sorusuna cevap veren öğrencilerden hangisinin ya da hangilerinin söyledikleri sesin yalıtımı açısından doğrudur?

- A) Yalnız Mehmet
- B) Yalnız Hasan
- C) Hasan ve Zeynep
- D) Mehmet ve Hasan

3. Ali elindeki çekiçle şekildeki gibi tahta parçasına, tuğlaya ve metal parçasına eşit şiddetle vuruyor. Mete de stetoskop ile çıkan sesleri dinliyor.



Buna göre Ali ve Mete'nin söylediklerinden hangisi yanlıştır?

- A)  Ali: Çekiç'in sesini benim duymam sesin havada yayılması ile oluyor.
- B)  Mete: Ses; tahta, demir ve duvardan işitilebilir.
- C)  Ali: Bu deneyi uzayda yapmış olsaydık Mete ses duyamazdı.
- D)  Mete: Bu deneyi uzayda yapmış olsaydık Ali ses duyamazdı.

4. Belgesel izleyen **Ahmet ve Zeynep** Uzak İstasyonunda görevli astronotların uzay yürüyüşü esnasında birbirlerine yakın ve bağırarak konuşmalar bile duyamadıklarını ve telsiz kullandıklarını görünce aralarında aşağıdaki konuşmayı yapıyorlar.

Ahmet: Astronotların kıyafetleri çok kalın olduğu için birbirlerini duyamıyorlar. Bu nedenle telsiz ile konuşuyorlar.

Zeynep: Ses uzayda yayılmadığı için astronotlar telsiz ile konuşuyorlar.

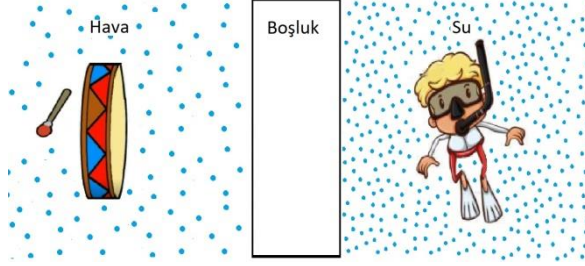
Buna göre Ahmet ve Zeynep'ten hangisinin ya da hangilerinin söylediği doğrudur?

- A) Yalnız Zeynep B) Yalnız Ahmet C) Her ikisi de doğru D) Her ikisi de yanlış



5.

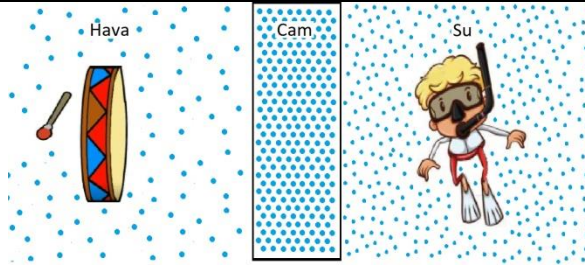
1. ORTAM



Ahmet yanda bulunan üç farklı ortamı hazırlayıp havuzun içerisine giriyor.

Bu ortamlarda davulun çalması ile çıkan sesleri dinleyen Ahmet hangi ortamlarda davulun sesini duyabilir?

2. ORTAM



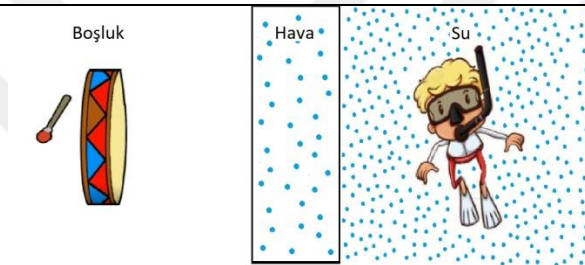
A) Yalnız 1

B) Yalnız 2

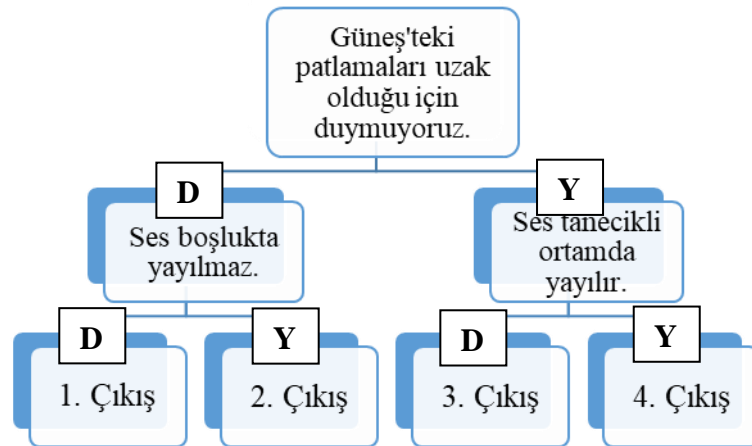
C) 2 ve 3

D) 1 ve 3

3. ORTAM



6. Aşağıdaki tabloda bilgileri üstten başlayarak okuyan bir öğrenci bilgi doğru ise (D) yazan ok yönünde, yanlış ise (Y) yazan ok yönünde ilerleyecektir.



Yukarıdaki bilgilere göre öğrenci hangi çıkışa ulaşır?

A) 1. Çıkış

B) 2. Çıkış

C) 3. Çıkış

D) 4. Çıkış

7.



Havaalanında babası ile uçağın inmesini izleyen Seda uçak inerken camların titrediğini görmüş ve babasına “*Deprem mi oluyor?*” diye sormuş. Bunun üzerine babası Seda’ya “*Hayır kızım uçağın gürültüsünden camlar titredi*” demiştir.

Bu olayın sebebi sesin,

- I. Katılarda yayılması
- II. Gazlarda yayılması
- III. Bir enerji türü olması

özelliklerinden hangisi ya da hangileri ile ilgili olabilir?

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

8. Aşağıda ses ile ilgili verilen,

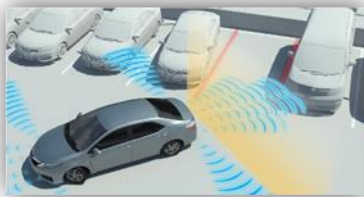
- I. Ses taneciklerin titreşmesiyle oluşan bir dalga enerjisidir.
- II. Ses gaz ortamda, katı ortama göre daha hızlı yayılır.
- III. Sesin yayılması taneciklerin taşınması sonucu oluşur.

bilgilerinden hangisi ya da hangileri doğrudur?

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

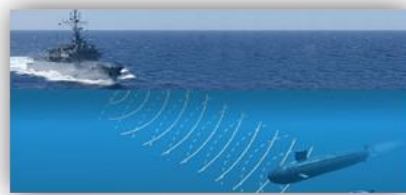
9. Aşağıda görselleri bulunan teknolojilerden hangisinin çalışma prensibi sesin soğurulması ile ilgilidir?

A)



Araç park sensörü

B)



Gemi ve denizaltılarda bulunan sonar

C)



Jeneratör odalarında bulunan süngerler

D)



Ultrason cihazları

10. I. Ses duvara çarpar ve geri döner.
II. Ses duvar tarafından soğurulur.
III. Ses duvardan geçerek yayılmaya devam eder.

Sınıfınızda yayılan sesin duvara çarpması sonucunda yukarıda verilen etkileşimlerden hangisi veya hangileri gerçekleşir?

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

11. “Bir ortamda istenmeyen ve rahatsız edici seslere gürültü denir. Gürültü birçok insanı etkileyen bir çevre sorunudur.”

Aşağıdaki seçeneklerden hangisi gürültüyü engellemeye yönelik yapılan çalışmalardan biri değildir?

- A) Yolların kenarına ağaç dikmek.
B) Pencere camını çift cam ile değiştirmek.
C) Koyu renkli perdeler kullanmak.
D) Koruyucu kulaklık takmak.

12. “Sesin farklı ortamlarda yayılmasını, madde ile etkileşimini ve canlılar üzerindeki etkilerini inceleyen bilim dalına **akustik** adı verilir.”

Buna göre akustik uzmanları tarafından düzenleme yapılmasının amacı;

- I. Sesin yankılanmasını önleme,
II. Sesin iç mekânda eşit olarak dağılmasını sağlama,
III. İçerideki sesin dışarıya ya da dışarıdaki sesin içeriye geçişini engelleme

yukarıdakilerden hangisi veya hangileri olabilir?

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

13. I. Toplantı ve konferans salonlarında
II. Sinema ve tiyatro salonlarında
III. Stadyum (futbol sahaları) ve spor salonlarında

Yukarıdaki mekânlardan hangilerinde akustik uygulamaları yapılır?

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

14. Aşağıdaki öncüllerde verilen bilgilerin hangisi veya hangileri aynı sesin farklı ortamlarda farklı işitildiği ile ilgilidir?

- I. Aynı çubukla cam ve plastik şişeye vurulduğunda farklı ses duyulması.
II. Taşların havada ve suda birbirine vurulduğunda farklı ses duyulması.
III. Bir gitar ve bir piyano ile çalınan aynı şarkının farklı duyulması.

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

15. Aşağıdaki olaylardan hangisinin nedeni diğerlerinden farklıdır?

- A) Hoparlör üzerindeki taneciklerin hareket etmesi
B) Şimşegi gördükten sonra sesini duymamız
C) Davulun önündeki karton bardakların devrilmesi
D) Gök gürültüsünün sınıfımızın camlarını titretmesi

EK 4

**6. SINIF SES VE ÖZELLİKLERİ ÜNİTESİ BAŞARI TESTİ
BELİRTKE TABLOSU
(BLOOM TAKSONOMİSİ-BİLİŞSEL ALAN)**

Sınıf Düzeyi	Kazanımlar	Bilgi							TOPLAM MADDE SAYISI
		Madde No	Kavrama Madde No	Uygulama Madde No	Analiz Madde No	Sentez Madde No	Değerlendirme Madde No		
6	1	F.6.5.1.1. Sesin yayınladığı ortamları tahmin eder ve tahminlerini test eder.	1, 6	3, 4	5				5
	2	F.6.5.2.1. Ses kaynağının değişmesiyle seslerin farklı işitildiğini deneyerek keşfeder.				17			1
	3	F.6.5.2.2. Sesin yayıldığı ortamın değişmesiyle farklı işitildiğini deneyerek keşfeder. <i>Frekans kavramına girilmez.</i>		14					1
	4	F.6.5.3.1. Sesin farklı ortamlardaki hızını karşılaştırır. <i>a. Sesin boşlukta neden yayılmadığı belirtilir.</i> <i>b. Işık ve sesin havadaki hızı; tıngışek, yıldırım ve gök gıvultusu olayları üzerinden karşılaştırılır.</i> <i>c. Sesin bir enerji türü olduğuna değinilir.</i>	8	18	7	15			4
	5	F.6.5.4.1. Sesin yansımaya ve soğurulmasına örnekler verir.		9					1
	6	F.6.5.4.2. Sesin yayılmasını önlemeye yönelik tahminlerde bulunur ve tahminlerini test eder.	10						1
	7	F.6.5.4.3. Ses yalıtımının önemini açıklar. Ses yalıtımı için geliştirilen teknolojik ve mimari uygulamalara değinilir.			11				1
	8	F.6.5.4.4. Akustik uygulamalarına örnekler verir. <i>Modern ve kültürel mimarideki uygulamalara vurgu yapılır. Örneğin Süleymaniye Camii'nin akustik mimarizine atıf yapılır.</i>		12, 13					2
	9	F.6.5.4.5. Sesin yalıtımı veya akustik uygulamalarına örnek teşkil edecek ortamı tasarımı yapar.			16	2			2
TOPLAM MADDE SAYISI			4	7	4	3			18

EK 5

6. SINIF SES VE ÖZELLİKLERİ ÜNİTESİ ÖĞRENCİ GÖRÜŞME FORMU

ONAM FORMU

Değerli öğrenciler,

Bu form sizin “Ses ve Özellikleri Başarı Testi” ne verdiğiniz cevaplar göz önüne alınarak oluşturulmuştur. Görüşme esnasında sizlerin Ses ve Özellikleri konusu hakkında bilgileriniz ile ilgili sorular yönlendirilecek ve sizlerden çizimle birlikte bazı materyalleri kullanarak cevaplandırmanız istenecektir. Vermiş olduğunuz cevaplar bilimsel amaç dışında hiçbir yerde kullanılmayacaktır. Araştırmaya yapacağınız katkı için şimdiden teşekkür ederim.

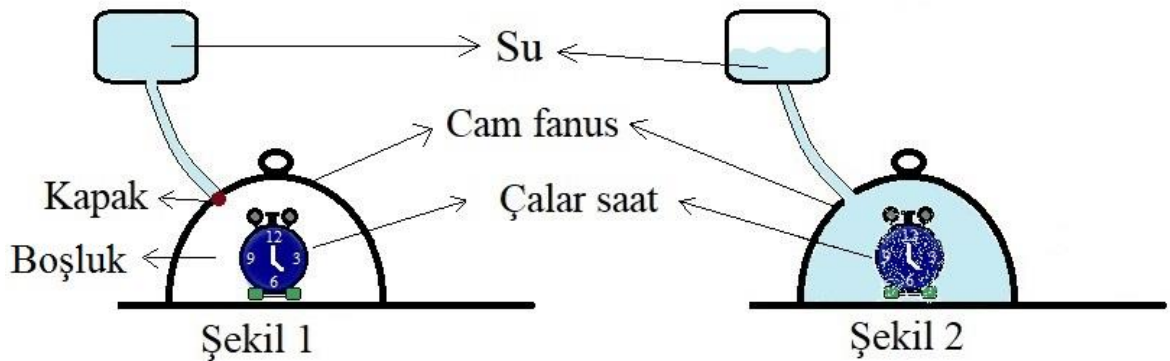
Mehmet KÜÇÜK
Yüksek Lisans Öğrencisi

Öğrencinin Adı-Soyadı	
Görüşme talebini kabul ediyorum	

SORULAR

Soru 1:

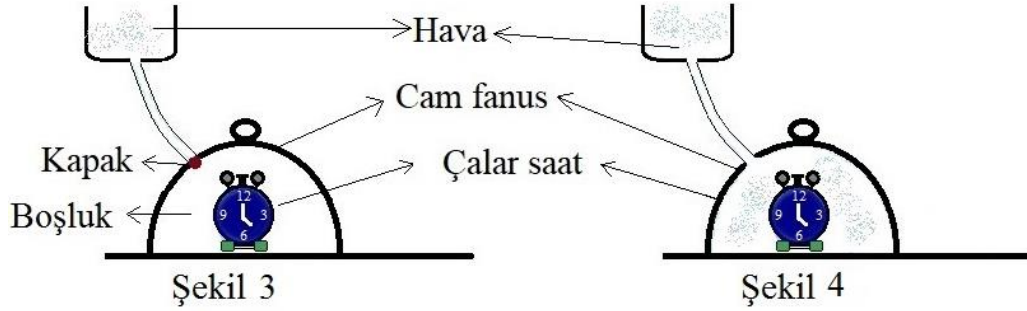
A) Aşağıda Şekil 1’de havası boşaltılmış cam fanus içerisinde sürekli çalan bir saat bulunmaktadır. Çalar saat çalışırken, kapak açılıyor ve cam fanusun içerisi Şekil 2’deki gibi su ile doluyor.



Çalar saati dinleseydin fanusun içerisinin boş olduğu andan su ile dolduğu ana kadar geçen zamanda saati nasıl işitirdin? Nedenleri ile açıklar mısın?

CEVAP:

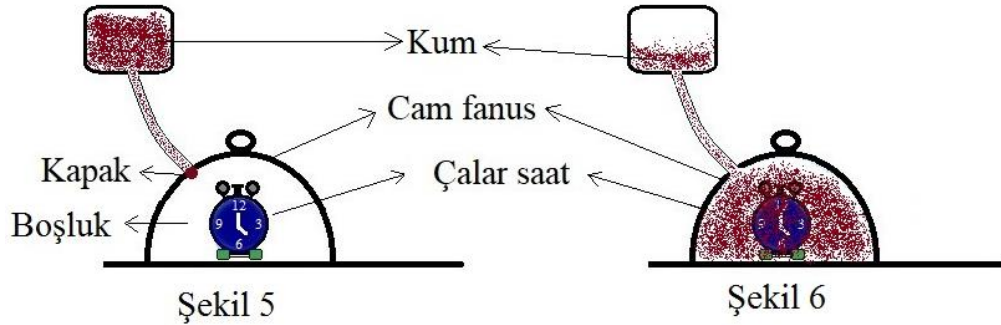
B) Aşağıda Şekil 3’de havası boşaltılmış cam fanus içerisinde sürekli çalan bir saat bulunmaktadır. Çalar saat çalışırken, kapak açılıyor ve cam fanusun içerisi Şekil 4’deki gibi hava ile doluyor.



Çalar saati dinleseydin fanusun içerisinde boş olduğu andan hava ile dolduğu ana kadar geçen zamanda saati nasıl işitirdin? Nedenleri ile açıklar mısın?

CEVAP:

C) Aşağıda Şekil 5’de havası boşaltılmış cam fanus içerisinde sürekli çalan bir saat bulunmaktadır. Çalar saat çalışırken, kapak açılıyor ve cam fanusun içerisi Şekil 6’daki gibi kum ile doluyor.



Çalar saati dinleseydin fanusun içerisinde boş olduğu andan kum ile dolduğu ana kadar geçen zamanda saati nasıl işitirdin? Nedenleri ile açıklar mısın?

CEVAP:

Soru 2: Öğretmeninizin ödev olarak evde yaptırdığı kaşıkları havada ve suyun içerisinde bir birine vurma etkinliğinde sesleri nasıl işittiğini hatırlıyor musun?

Yandaki görselde bu etkinliği taşlar ile yapan öğrenci de taşları havada ve suda birbirine vurduğunda farklı sesler işitiyor sence neden?



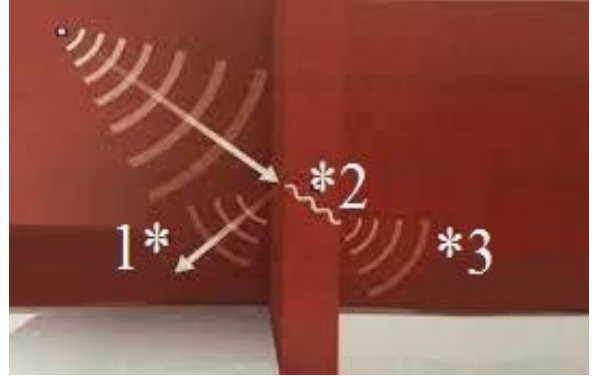
CEVAP:

Soru 3:

Havai fişek gösterisi izlemeye giden birisi bir süre sonra gösteri alanından evine gitmek için uzaklaşıyor. Fakat gösteri alanından uzaklaştıkça havai fişeklerin sesini ışığını gördükten sonra işittiğini fark ediyor sence bu olayın nedeni ne olabilir?

CEVAP:

Soru 4: Yandaki şekilde odada yayılan ses dalgasının duvar ile karşılaşması sonucu gerçekleşen 3 durumu (*) işareti ile gösterilmiştir. Bu durumlar sence ne olabilir açıklar mısın?



CEVAP:

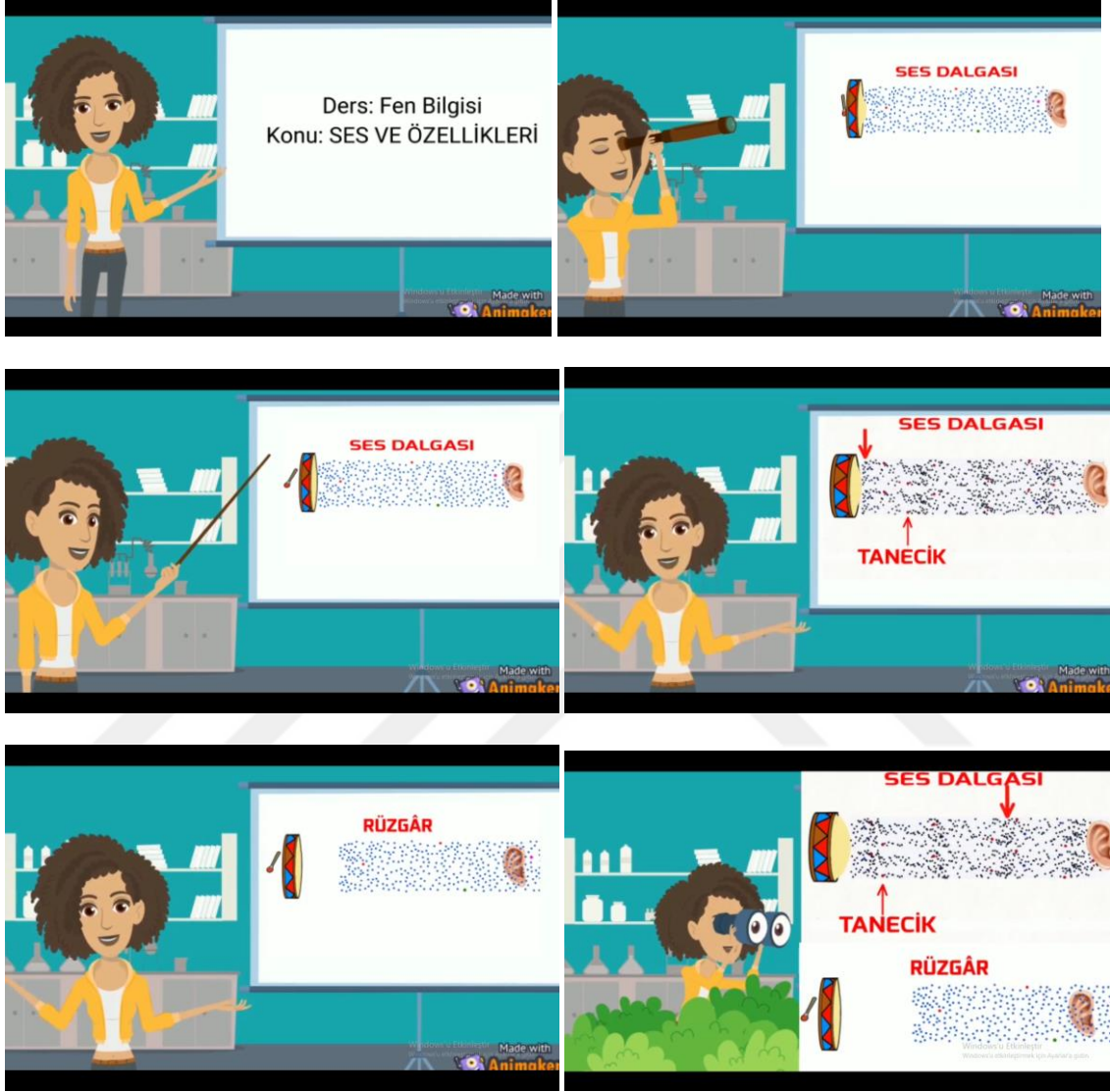
Soru 5: İleride bir öğretmen olsaydın öğrencilerine “Ses ve Özellikleri” ünitesini anlatırken hangi materyal (Pet bardak telefonu, animasyon vb.) ile anlatmak isterdin? Neden?

CEVAP:

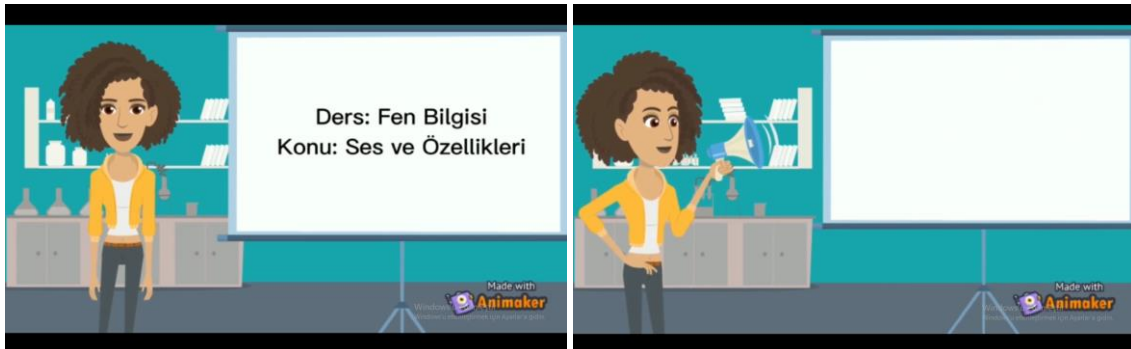
EK 6

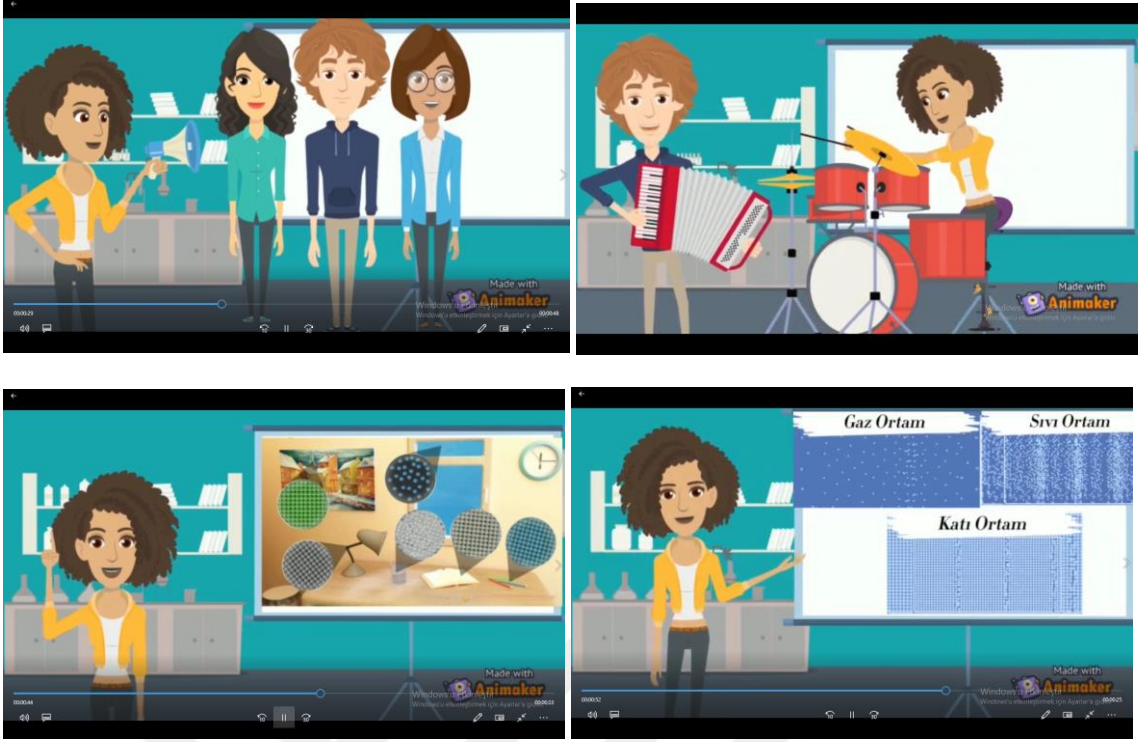
GELİŞTİRİLEN ANİMASYON GÖRSELLERİ

F.6.5.1. Sesin Yayılması Kazanımı İle İlgili 1. Animasyona Ait Ekran Görüntüleri



F.6.5.2. Farklı Ortamlarda Farklı Sesin İşitilmesi Kazanımı İle İlgili 2. Animasyona Ait Ekran Görüntüleri



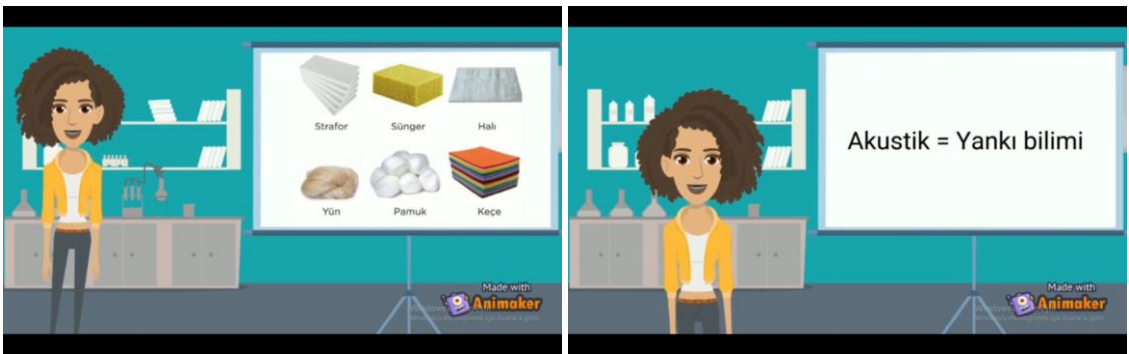


F.6.5.3. Sesin Sürati Kazanımı İle İlgili 3. Animasyona Ait Ekran Görüntüleri





F.6.5.4. Sesin Yansıması Kazanımı İle İlgili 4. Animasyona Ait Ekran Görüntüleri



EK 7

ÖRNEK DERS PLANI

DERS	Fen Bilimleri
SINIF	6. Sınıf
KONU	Ses ve Özellikleri
KAZANIMLAR	F.6.5.1. Sesin yayılması F.6.5.1.1. Sesin yayılabildiği ortamları tahmin eder ve tahminlerini test eder.
KAVRAMLAR	Sesin katılarda yayılması, sesin sıvılarda yayılması, sesin gazlarda yayılması
ÖNERİLEN SÜRE	4 ders saati
BELİRLenen SÜRE	160 dakika
KULANILAN ARAÇ-GEREÇ VE KAYNAKLAR	6. sınıf ders kitabı Akıllı tahta Ders için hazırlanan animasyonlar Eğitim ve bilişim ağı Deneylerde yazılı malzemeler Youtube videoları (https://www.youtube.com/watch?v=PuuITkWRLUk)
İŞLENİŞ :	
<p>1) Giriş (Engage) (Motivasyon – Dikkat Çekme – Ön bilgileri harekete geçirme)</p> <p>Mevcut İşleniş: Öğretmen dersin başında cebinde getirdiği düdüğü bir defa üfler ve dikkatleri üzerine çektikten sonra sınıfa çok kısık sesle dersin konusunu söyler. Ardından öğrencilerin söylediğinden ne anladığını sorar. Öğrencilerin verdiği cevaplardan sonra sağırlığın tanımını yapar ve akıllı tahtadan “Sağır adamın hasta ziyareti” isimli meddah oyununu izletir. Ardından işitmenin önemini ve bu dersimizde çevremizde oluşan seslerin nasıl işitildiğini öğreneceğimizi söyleyerek konuya giriş yapar. (25 dakika)</p> <p>Mevcut işlenişe dâhil edilecek e-materyaller: Sağır adamın hasta ziyareti isimli meddah oyunun youtube linki: https://www.youtube.com/watch?v=PuuITkWRLUk (5dakika 38 saniye)</p> <p>2) Keşfetme (Explore)</p> <p>Mevcut İşleniş: Öğretmen öğrencilerine işitmenin önemini anlattıktan sonra sesin hangi ortamlarda yayıldığını sorar ve öğrencilerin sesin yayıldığı</p>	

ortamlardaki taneciklerin hareketinin nasıl olduğunu düşünmelerini söyler. (15 dakika)

Öğretmen tez öğrencisi tarafından hazırlanan “1. Animasyon - Seyrek ortam” isimli animasyonu izletir ve sınıfı 8 gruba ayırır ve öğrencilere kulaktan kulağa oyununun kurallarını söyler daha sonra öğrencilerle kulaktan kulağa oyununu oynar.(15 dakika)

Tez öğrencisi tarafından derse getirilen karton bardak ve ipler ile “Hangisi iletir” isimli etkinlik yapılır. Akabinde öğrencilere bu etkinlik ile sesin yayıldığı ortamları sorar ve cevapları tahtaya yazarak dersi bitirir.(25 dakika)

3) Açıklama (Explain)

Mevcut İşleniş: Öğretmen ilk derste yaptıkları etkinlik ile sesin hangi ortamlarda yayıldığı hakkında ön bilgi verir ve ders kitabında yer alan “Ses ve Özellikleri” ünitesini anlatır.(20dakika)

Tez öğrencisi tarafından hazırlanan “1. Animasyon - Seyrek ortam” isimli animasyonu ve EBA üzerinde yayınlanan ilgili animasyonları akıllı tahtadan öğrencilerine izletir, Sesin yayılması için maddesel ortam gereksinimi olduğunu izah eder. (10 dakika)

4) Derinleştirme (Ayrıntıya Girme) (Elaborate)

Mevcut İşleniş: Tez öğrencisi tarafından hazırlanan “1. Animasyon - Seyrek ortam” isimli animasyonu akıllı tahtadan öğrencilerine izletir, ardından sesin oluşumu ve yayılması ile ilgili öğrencilerine gündelik örnekler verir. Öğretmen öğrencilerine defterlerinden bir sayfa kopartmalarını ve bu sayfaya “sesin yayılması ve işitilmesi” ile ilgili bir çizim yapmalarını ister. (20 dakika)

5) Değerlendirme(Evaluate)

Mevcut İşleniş: Öğretmen “İzlediğiniz seyrek ortam isimli animasyonda her bir taneciğin hareketi nasıldı?” sorusunu cevaplamalarını ister. Tez öğrencisi öğrencilerin quiz kâğıtlarını toplar. Öğretmen öğrencilerine bir sonraki derste yapılacak etkinlik ile ilgili ön bilgi verir.(20 dakika)

HAZIRLAYAN

Mehmet KÜÇÜK

Yüksek Lisans Öğrencisi

UYGULAYICI

Yıldız ÖZHAN

Fen Bilgisi Öğretmeni

.....

Okul Müdürü

EK 8

UYGULAMA ESNASINDA ÇEKİLEN ÖRNEK RESİMLER

