

T.C.  
MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI  
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

ARGÜMANTASYON TEMELLİ SINIF İÇİ ETKİNLİKLERİN 6.  
SINIF ÖĞRENCİLERİNİN SESİN MADDE İLE ETKİLEŞMESİ  
KONUSUNDA AKADEMİK BAŞARILARINA VE ZİHİNSEL  
MODELLERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

GÜLCAN SÖNMEZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ŞUBAT, 2020

MUĞLA

T.C.  
MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI  
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

ARGÜMANTASYON TEMELLİ SINIF İÇİ ETKİNLİKLERİN 6. SINIF  
ÖĞRENCİLERİNİN SESİN MADDE İLE ETKİLEŞMESİ KONUSUNDA  
AKADEMİK BAŞARILARINA VE ZİHİNSEL MODELLERİNE ETKİSİNİN  
İNCELENMESİ

GÜLCAN SÖNMEZ

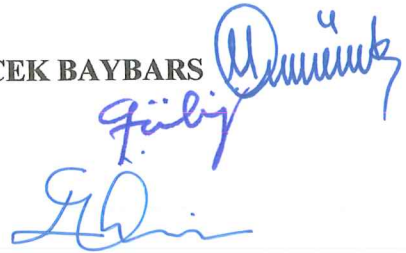
Eğitim Bilimleri Enstitüsünce  
“Yüksek Lisans”  
Diploması Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.

Tezin Sözlü Savunma Tarihi: 07.02.2020

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Meryem GÖRECEK BAYBARS

Jüri Üyesi: Doç. Dr. Güliz AYDIN

Jüri Üyesi: Dr. Öğr. Üyesi Ertuğrul ÖZDEMİR



Enstitü Müdürü: Prof. Dr. Ayşe Rezan ÇEÇEN EROĞUL

ŞUBAT, 2020

## TUTANAK

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nün 15/01/2020 tarih ve 317/4 sayılı toplantısında oluşturulan jüri, Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliği'nin (24/7) maddesine göre, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Gülcan SÖNMEZ'in "Argümantasyon Temelli Sınıf İçi Etkinliklerin 6. Sınıf Öğrencilerinin Sesin Madde İle Etkileşmesi Konusunda Akademik Başarılarına ve Zihinsel Modellerine Etkisinin İncelenmesi" başlıklı tezini incelemiş ve aday 07/02/2020 tarihinde saat 14: 30'da jüri önünde tez savunmasına alınmıştır.

Adayın kişisel çalışmaya dayanan tezini savunmasından sonra 90 dakikalık süre içinde gerek tez konusu, gerekse tezin dayanağı olan anabilim dallarından sorulara verdiği cevaplar değerlendirilerek tezin  **kabul**  edildiğine oy birliği ile karar verilmiştir.



Dr. Öğr. Üyesi Meryem GÖRECEK BAYBARS

Tez Danışmanı



Doç. Dr. Güliz AYDIN

Üye



Dr. Öğr. Üyesi Ertuğrul ÖZDEMİR

Üye

## ETİK BEYANI

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kılavuzuna uygun olarak hazırlanan “Argümantasyon Temelli Sınıf İçi Etkinliklerin 6. Sınıf Öğrencilerinin Sesin Madde İle Etkileşmesi Konusunda Akademik Başarılarına ve Zihinsel Modellerine Etkisinin İncelenmesi” başlıklı Yüksek Lisans tez çalışmasında;

- Tez içinde sunulan veriler, bilgiler ve dokümanların akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde edildiğini,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçların bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunulduğunu,
- Tez çalışmasında yararlanılan eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterildiğini,
- Kullanılan verilerde ve ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapılmadığını,
- Bu tezde sunulan çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim. 07 / 02 / 2020.

Gülcan SÖNMEZ

*Bu tezde kullanılan ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu'ndaki hükümlere tabidir.*

## ÖZET

### ARGÜMANTASYON TEMELLİ SINIF İÇİ ETKİNLİKLERİN 6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN SESİN MADDE İLE ETKİLEŞMESİ KONUSUNDA AKADEMİK BAŞARILARINA VE ZİHİNSEL MODELLERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

GÜLCAN SÖNMEZ

Yüksek Lisans Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi MERYEM GÖRECEK BAYBARS

Şubat 2020, xiv+101 sayfa

## ÖZET

Bu araştırmanın amacı, argümantasyon temelli sınıf içi etkinliklerin 6. sınıf öğrencilerinin sesin madde ile etkileşmesi konusunda akademik başarılarına ve zihinsel modellerine etkisinin incelenmesidir. Araştırmada ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini Denizli İl merkezinde yer alan bir devlet okulunda öğrenim görmekte olan 56 (28 deney grubu ve 28 kontrol grubu) 6. sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Araştırmanın verileri akademik başarı testi ve zihinsel model testi ile elde edilmiştir. Araştırma 2018–2019 Eğitim Öğretim yılının ikinci döneminde 8 ders saatinde uygulanmıştır. Akademik başarı testinden elde edilen verilerin analizinde bağımlı gruplar için t-testi, bağımsız gruplar için t-testi, Mann-Whitney U testi ve Wilcoxon İşaretli Sıralar testi kullanılmıştır. Zihinsel model testinden elde edilen veriler ise öğrencilerin açıklamaları ve çizimleri dikkate alınarak ilkel, sentez ve bilimsel zihinsel model olarak kategorilere ayrılmıştır. Araştırma sonucunda deney grubunda gerçekleştirilen öğretimin kontrol grubunda gerçekleştirilen öğretime göre öğrencilerin akademik başarıları üzerine daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Zihinsel model testi sonuçlarına göre deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin zihinsel modellerinin benzerlik gösterdiği ve anlamlı bir farkın olmadığı sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Akademik başarı, argümantasyon, zihinsel model.

## ABSTRACT

### THE INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF THE ARGUMENTATION BASED CLASSROOM ACTIVITIES IN THE SUBJECT OF INTERACTION OF SOUNDS WITH MATTERS ON THE 6TH GRADERS' THE ACADEMIC ACHIEVEMENTS AND MENTAL MODELS

GÜLCAN SÖNMEZ

Master's Thesis, Department of Science Education

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Meryem GÖRECEK BAYBARS

February 2020, xiv+101 pages

The aim of this research study is to investigate the effects of the argumentation-based classroom activities in the subject of interaction of sound with matters on the 6th grade students' academic achievements and mental models. In the study pre-test and post-test control group design, one of the quasi-experimental designs was benefitted. The participants of the study consisted of 56 (28 students in experimental groups and 28 students in control groups) 6th grade students attending a state school in Denizli city center. The data were gathered by means of academic achievement test and mental model test. The research was conducted in 8-lesson hours in the second semester of 2018-2019 education years. In the analysis of academic achievement test, paired samples t-test, independent samples t-test, Mann-Whitney U test and Wilcoxon Signed Ranks test were used. On the other hand, in the analysis of the mental model test, taking into consideration of the learners' explanations and drawings, data were categorized as primitive, synthesis and scientific mental models. As a result of the study, it was concluded that the implementation, namely teaching, carried out in the experimental group was more effective on the academic achievements of the students than the ones in the control group. According to the results of the mental model test, it was found that the mental models of students in the experimental group and control group were similar and there was no significant difference.

**Keywords:** Academic achievement, argumentation, mental model.

## ÖNSÖZ

Yüksek lisans eğitimine başladığım andan itibaren her aşamada ve her konuda yardımlarını ve desteğini esirgemeyen değerli hocam, Dr.Öğr. Üyesi Meryem GÖRECEK BAYBARS'a, araştırmamın tez savunma komitesinde bulunan, araştırmamın çeşitli aşamalarında görüş ve önerilerinden yararlandığım değerli hocam Sayın Doç. Dr. Güliz AYDIN'a lisans eğitimimden beri desteklerini esirgemeyen, araştırmamın tez savunma komitesinde bulunan Artvin Çoruh Üniversitesinde ki değerli hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Ertuğrul ÖZDEMİR' e teşekkürü bir borç bilir şükranlarımı sunarım.

Çalışmam süresince hep yanımda olan ve desteğini esirgemeyen eşim Dursun SÖNMEZ'e ve aileme çok teşekkür eder şükranlarımı sunarım.

Çalışmalarım sırasında, zamanını bana ayıran Nefise AKKUŞ'a, Mustafa ÇİL'e uygulama yapmamı sağlayan Fen Bilgisi Öğretmeni Gülsen KAYA'ya, başarı testi, ders planı geliştirme sürecinde öneri ve görüşlerini aldığım öğretmenlere, uygulamayı gerçekleştirdiğim Atatürk Ortaokulu müdür ve öğretmenlerine, araştırmamdaki en büyük katkıyı sağlayan Atatürk Ortaokulu öğrencilerine teşekkürü bir borç bilirim.

## İÇİNDEKİLER

ÖZET .....	v
ABSTRACT.....	vi
ÖNSÖZ .....	vii
TABLolar DİZİNİ .....	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	xii
KISALTMALAR DİZİNİ.....	xiii
EKLER DİZİNİ .....	xiv

## BÖLÜM I

### GİRİŞ

1.1. Giriş.....	1
1.2. Araştırmanın Problemi.....	3
1.3. Araştırmanın Alt Problemleri.....	4
1.4. Araştırmanın Önemi.....	4
1.5. Araştırmanın Sayıtları.....	5
1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	6
1.7. Tanımlar.....	6

## BÖLÜM II

### KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Kuramsal Çerçeve.....	7
2.1.1. Argümantasyon .....	7
2.1.2. Argümantasyon Modelleri .....	9
2.1.2.1. <i>Aristonun argümantasyon modeli</i> .....	9
2.1.2.2. <i>Walton argümantasyon modeli</i> .....	11
2.1.2.3. <i>Toulmin argümantasyon modeli</i> .....	11
2.1.3. Argümantasyon Çeşitleri.....	14



2.1.3.1. Sözel argümantasyon .....	14
2.1.3.2. Yazılı argümantasyon.....	15
2.1.3.3. Online argümantasyon.....	15
2.1.4. Argümantasyona Dayalı Öğrenme Etkinlikleri.....	15
2.1.5. Fen Eğitiminde Argümantasyonun Önemi.....	15
2.1.6. Argümantasyona Dair Öğrenmede Öğretmen ve Öğrenci Rollerini .....	17
2.1.6.1. Öğretmenin rolü.....	17
2.1.6.2. Öğrencinin rolü.....	18
2.1.7. Argümantasyonun Değerlendirilmesi .....	19
2.1.8. Zihinsel Model .....	19
2.1.9. Zihinsel Modellerin Analizi .....	21
2.2. İlgili Yurtdışı Araştırmalar .....	21
2.2.1. Argümantasyon İle İlgili Yurtdışı Araştırmalar .....	21
2.2.2. Zihinsel Model İle İlgili Yurtdışı Araştırmalar .....	23
2.3. İlgili Yurtiçi Araştırmalar .....	25
2.3.1. Argümantasyon İle İlgili Yurtiçi Araştırmalar.....	25
2.3.2. Zihinsel Model İle İlgili Yurtiçi Araştırmalar.....	30

## BÖLÜM III

### YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli (Deseni) .....	35
3.2. Araştırma Grubu.....	36
3.3. Veri Toplama Araçları.....	37
3.3.1. Ses Konulu Zihinsel Model Testi.....	37
3.3.2. Ses Konulu Akademik Başarı Testi .....	37
3.4. Öğretimin Geliştirilmesi.....	41
3.5. Pilot Uygulama Süreci.....	43
3.6. Asıl Uygulama Süreci.....	44
3.7. Verilerin Analizi.....	45

## BÖLÜM IV

### BULGULAR

4.1. Araştırmanın Birinci Alt Problemine Ait Bulgular.....	48
4.2. Araştırmanın İkinci Alt Problemine Ait Bulgular.....	49
4.3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine Ait Bulgular.....	49
4.4. Araştırmanın 4., 5. ve 6. Alt Problemlerine Ait Bulgular.....	51

## BÖLÜM V

### TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Akademik Başarı Testine Ait Tartışma ve Sonuç.....	61
5.2. Zihinsel Model Testine Ait Tartışma ve Sonuç.....	62
5.3. Öneriler.....	63
5.3.1. Öğretmene Öneriler.....	63
5.3.2. Araştırmacılara Öneriler.....	64
KAYNAKÇA.....	65
EKLER.....	73
ÖZGEÇMİŞ.....	101

## TABLULAR DİZİNİ

<b>Tablo 1.</b> Aristonun Argümantasyon Modeli .....	10
<b>Tablo 2.</b> Argümantasyonda Öğretmen Rollerini .....	17
<b>Tablo 3.</b> Argümantasyon Seviyeleri.....	19
<b>Tablo 4.</b> Araştırma Deseni .....	36
<b>Tablo 5.</b> Madde Güçlük İndeksi ve Madde Ayırt Edicilik İndeksi .....	38
<b>Tablo 6.</b> ABT'nin Madde Güçlüğü ve Ayırt Ediciliği İndeksi .....	39
<b>Tablo 7.</b> Belirtke Tablosuna Göre Soruların Dağılımı.....	40
<b>Tablo 8.</b> Argümantasyon Temelli Sınıf İçi Etkinliklerine Göre Hazırlanan 5E Modeline Göre Geliştirilmiş Ders Planı.....	41
<b>Tablo 9.</b> Akademik Başarı Testi Kolmogov-Smirnov Normallik Testi Sonuçları.....	46
<b>Tablo 10.</b> Öğrencilerin Zihinsel Modellerinin Analizinde Kullanılan Rubrik.....	46
<b>Tablo 11.</b> Deney Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Test Akademik Başarı Puanlarının Karşılaştırılması.....	48
<b>Tablo 12.</b> Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Test Akademik Başarı Puanlarının Karşılaştırılması.....	49
<b>Tablo 13.</b> Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test Akademik Başarı Puanlarının Karşılaştırılması.....	50
<b>Tablo 14.</b> Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Test Akademik Başarı Puanlarının Karşılaştırılması.....	50
<b>Tablo 15.</b> 1. Sorunun Zihinsel Model Analizi.....	51
<b>Tablo 16.</b> 2. Sorunun Zihinsel Model Analizi.....	53
<b>Tablo 17.</b> 3. Sorunun Zihinsel Model Analizi.....	55
<b>Tablo 18.</b> 4. Sorunun Zihinsel Model Analizi.....	57
<b>Tablo 19.</b> 5. Sorunun Zihinsel Model Analizi.....	59

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Toulmin Argümantasyon Modeli .....	13
Şekil 2. Argümantasyonun Fen Eğitime Potansiyel Katkıları.....	16

## KISALTMALAR DİZİNİ

**ABT:** Akademik Başarı Testi

**ATBÖ:** Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme

**MEB:** Milli Eğitim Bakanlığı

**SPSS:** “Statistical Package for the Social Sciences” İstatistik programı

**TDK:** Türk Dil Kurumu

## EKLER DİZİNİ

<b>Ek 1.</b> Asıl Uygulama Süreci Etkinlikleri.....	72
<b>Ek 2.</b> Kontrol Grubu Ders Planı .....	79
<b>Ek 3.</b> Argumantasyon Tanıtım Etkinliği Fotoğrafları .....	85
<b>Ek 4.</b> Dereceli Puanlama Anahtarı .....	86
<b>Ek 5.</b> Zihinsel Model Testi.....	87
<b>Ek 6.</b> Akademik Başarı Testi.....	88
<b>Ek 7.</b> Yasal İzinler .....	98

## BÖLÜM I

### GİRİŞ

#### 1.1. Giriş

Günümüzde bilim ve teknolojinin hızla ilerlemesi birçok alanı olduğu gibi eğitimi de doğrudan etkilemektedir. Alan yazın incelendiğinde, bazı ülkelerin bu ilerlemeye ayak uydurmak amacıyla öğretim programlarını yenilediği görülmektedir.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) 2005 yılında yapılandırmacı öğrenme kuramını temel alarak ilköğretim ve orta öğretim programını yeniden revize etmiştir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2005). Yapılandırmacı Öğrenme Kuramı, öğrenme ortamlarında öğrencilerin daha önceden öğrendiği kavramlar ile yeni öğrendiği kavramları karşılaştırarak bu kavramların zihinlerinde doğru yapılandırılması ve öğrencilerin mevcut bilgilerini kullanarak kendilerine özgü yeni bilgileri inşa etmelerini amaçlamaktadır (Çepni, 2005). Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programının vizyonu: “Bireysel farklılıklar her ne olursa olsun bütün öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı yetiştirilmesi” üzerine oluşturulmuştur. Dersin adı “Fen Bilgisi” iken 2005 yılında “Fen ve Teknoloji” olarak değiştirilmiştir (MEB, 2005).

2013 yılında Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı güncellenerek Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı ismini almıştır (MEB, 2013). Bu amaçla ülkemizde 2013 yılında Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında, araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı temel alınmıştır (MEB, 2013). Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme, öğrencilerin güçlü argümanlar kurarak fiziksel dünyayı sağlam gerekçelerle

açıklamaya çalıştığı, bilgiyi yaparak, yaşayarak ve düşünerek zihninde yapılandığı kuramdır (MEB, 2013).

Yapılandırmacılık, bireyin bilgiyi nasıl ve ne şekilde öğrendiğine yönelik gelişmeye başlayan bir kuram iken, zaman içerisinde bireyin bilgiyi nasıl ve ne şekilde yapılandığını açıklamaya yönelik yaklaşım haline dönüşmüştür (Çepni, 2005). Yapılandırmacılıkta öğrenme faaliyeti ezberleyerek değil bilginin transfer edilerek yeniden yorumlanmasına ve oluşturulmasına dayanmaktadır (Erdem ve Demirel, 2002). Yapılandırmacı öğrenmenin gerçekleştiği ortamlarda öğretmenler, öğrencilerin düşüncelerini rahat bir şekilde ifade etmelerini, düşüncelerini farklı gerekçeler öne sürerek destekleyebilmelerini ve arkadaşları tarafından ortaya atılan iddialarını çürütmek için karşı argümanlar oluşturmaları için ortam sağlamaktadır (MEB, 2013). Karşı argümanlar içerisinde barındıran sözlü ve yazılı tartışmalarda öğretmenler süreçte rehber konumundadır (MEB, 2013).

Günümüzde teknolojinin ve bilimin çok hızlı ilerlemesiyle birlikte mevcut programların yetersiz kaldığı görülmektedir. Bu nedenle teknoloji ve bilimdeki yenilikleri programa transfer etmek amacıyla 2018 yılında Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı yeniden revize edilmiştir (MEB, 2018). Ayrıca yaratıcı, yenilikçi ve girişimci bireyler yetiştirilmesi amacıyla öğrencilerde araştırma ruhu geliştirme yer almaktadır. Bu amaç doğrultusunda 2018 yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programına göre hazırlanan ders planlarında, araştırma-sorgulama süreci “keşfetme ve deney” olarak değil, öğretmen rehberliğinde öğrencinin süreçte aktif olduğu “açıklama ve argüman” oluşturma süreci dikkate alınarak hazırlanmıştır (MEB, 2018). Öğrencilerin süreçte aktif olduğu öğretim yöntemlerinin (problem dayalı öğrenme, proje tasarlama, argümantasyona dayalı öğrenme ve iş birliğine dayalı öğrenme vb.) kullanıldığı ortamlarda derslerin yürütülmesi önemle vurgulanmaktadır. Bununla birlikte öğrencilerin bilgiyi anlamlı ve kalıcı olarak öğrenebilmeleri için öğrenme süreci; keşfetme, sorgulama, argüman oluşturma ve ürün tasarlama olarak düzenlenmiştir (MEB, 2013; 2018). Fen öğretiminde amaç, öğrencilerin günlük hayatta karşılaşılabilecekleri sorunlara çözüm üretebilen, araştıran, analitik düşünebilen ve fen okuryazarı bireyler yetiştirebilmektir. Fen okuryazarı öğrencilerden beklenen özellikler; iş birliğine açık, etkili iletişim kurabilen, problem çözebilen, sürdürülebilir kalkınma bilincine sahip olmalarıdır (MEB, 2013; 2018).



Fen okuryazarı bireyler yetiştirmeyi amaçlayan ve bu amaç doğrultusunda güncellenen Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı, argümantasyonun fen sınıflarına entegre edilmesi gerektiğini önemle vurgulamaktadır. Argümantasyonun son yıllarda yapılandırılmış şekilde fen sınıflarına entegre edilmesiyle birlikte öğrencilerin fen öğrenirken keyif aldıkları ve mantıksal düşünme becerilerinin geliştiği gözlemlenmiştir (MEB, 2018).

Son yıllarda yapılan araştırmalar incelendiğinde argümantasyonun fen eğitimindeki önemi vurgulanmaktadır. Aktamış ve Hiğde (2015) araştırmalarında, argümantasyonu fen eğitimindeki avantajlarını şu şekilde açıklamışlardır; öğrencilerin bilim öğrenme sürecinde biliş ve üst bilişi destekleyerek iletişim becerilerinin gelişmesi, eleştirel düşünebilmesi, bilimsel dilde konuşma ve yazma becerilerinin gelişmesi, bilimsel akıl yürütme becerilerinin gelişmesini sağlayacağını belirtmişlerdir. Fakat argümantasyonun fen eğitimine önemli katkıları olmasına rağmen günümüzde fen bilimleri dersi kapsamında yeterince uygulanmadığı görülmektedir. Bu durumun nedenleri arasında argümantasyona yönelik bilimsel araştırmaların az olması, öğretmenlerin bu konuda yeterli alan bilgisine sahip olmamaları ve hizmet içi eğitim kapsamında yer almaması gibi durumların olduğu düşünülmektedir (Simon, Erduran ve Osborne, 2006; Yeşiloğlu, 2007).

Argümantasyon süreci, öğrencilerin ortaya attıkları iddiaları deliller ile destekleyerek savunmasına dayanır. Alan yazın incelendiğinde öğrencilerin argümantasyon becerilerinin zayıf olduğu, aynı konuyu farklı bakış açıları ile ifade edemedikleri ve görüşlerini savunmada çeşitli sıkıntılar yaşadıkları vurgulanmaktadır (Deveci, 2009; Kaya, 2009; Uluçınar Sağır, 2008). Öğrencilerin tartışma becerilerinin geliştirilmesi açısından argümantasyon yönteminin oldukça önemli olduğu düşünülmektedir.

## 1.2. Araştırmanın Problemi

Bu araştırmanın problemi, “Argümantasyon temelli sınıf içi etkinliklerin, altıncı sınıf öğrencilerinin sesin madde ile etkileşmesi konusundaki akademik başarılarına ve zihinsel modelleri üzerine etkisi nelerdir?” şeklinde ifade edilebilir.

### 1.3. Araştırmanın Alt Problemleri

- Deney grubunda gerçekleştirilen öğretimin 6. sınıf öğrencilerinin “Sesin Madde İle Etkileşmesi” konusunda akademik başarıları üzerine etkileri nelerdir?
- Kontrol grubunda gerçekleştirilen öğretimin 6. sınıf öğrencilerinin “Sesin Madde İle Etkileşmesi” konusundaki akademik başarıları üzerine etkileri nelerdir?
- Deney grubu ve kontrol grubunda gerçekleştirilen öğretimin 6. sınıf öğrencilerinin “Sesin Madde İle Etkileşmesi” konusundaki akademik başarıları üzerine etkileri arasında fark var mıdır?
- Deney grubunda gerçekleştirilen öğretimin 6. sınıf öğrencilerinin “Sesin Madde İle Etkileşmesi” konusundaki zihinsel modelleri üzerine etkileri nelerdir?
- Kontrol grubunda gerçekleştirilen öğretimin 6. sınıf öğrencilerinin “Sesin Madde İle Etkileşmesi” konusundaki zihinsel modelleri üzerine etkileri nelerdir?
- Deney grubu ve kontrol grubunda gerçekleştirilen öğretimin 6. sınıf öğrencilerinin “Sesin Madde İle Etkileşmesi” konusunda zihinsel modelleri üzerine etkileri arasında fark var mıdır?

### 1.4. Araştırmanın Önemi

2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında “Ses” konusu ilköğretim 3. sınıfta “Sesin İşitmedeki Rolü”, 4. sınıfta “Geçmişten Günümüze Ses Teknolojisi”, 6. sınıfta ise “Ses ve Özellikleri” ünite başlıkları altında yer almaktadır (MEB, 2018). Fen bilimlerinin genellikle soyut kavramlardan oluşması, öğrencilerin zihinlerinde karmaşıklığa neden olabileceği gibi kavramsal anlama üzerinde olumsuz etki yaratabileceği de düşünülmektedir. Sesin yansıması, sesin şiddeti, sesin hızı gibi kavramların soyut olması nedeniyle öğrencilerin kavramları öğrenme sürecinde zorlandıkları belirtilmiştir. Kavramlarının tam ve doğru öğrenilmesi daha sonraki dönemlerde öğrenilecek yeni kavramların yapılmasında oldukça önemli yere sahiptir (Demirci ve Efe, 2007).

Bu araştırma öğrencilerin “Sesin Maddeyle Etkileşmesi” konusunda argümantasyona dayalı sınıf içi etkinliklerin, akademik başarılarını ve zihinsel modellerini nasıl etkilediğini belirlemesi açısından önemlidir.

Argümantasyona dayalı öğretimin sınıf ortamındaki amaçları, öğrencilerin kavramsal anlamalarının, araştırma becerilerinin ve eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilebileceği şeklinde ifade edilebilir (Demiral, 2017). Argümantasyon temelli sınıf içi etkinliklerin dâhil edildiği derslerde; öğrencilerin bilimsel bilgiyi sorgulama, eleştirel düşünebilme, hem kendi hem de arkadaşlarının zihinsel modellerini sorgulama ve kendi zihinsel modellerini gerekçelerle kanıtama araştırması açısından önemlidir (Aslan, 2010).

Zihinsel modeller, kişinin olayları anlamak ve algılamak için düşüncelerinde oluşturduğu durumlardır. Kişinin konu hakkında yaptığı çizimler, konu ile ilgili bilgisini dışa yansıtır. Kişilerin çizimlerinden yola çıkarak oluşturduğu zihinsel modeller, kavramları nasıl algıladıklarına bağlı olarak şekillenir ve bizlere kişilerin sahip olduğu kavram yanılgıları hakkında bilgiler verir (Aslan, 2016).

Bu araştırma kapsamında araştırmacı tarafından 5E modeline göre hazırlanmış ders planı, sesin maddeyle etkileşimi konusuyla ilgili zihinsel model ve akademik başarı testi geliştirilmiştir. Geliştirilen veri toplama araçları alanda bundan sonra çalışacak araştırmacılara yol gösterici nitelikte olabilir.

Alan yazında ses ile ilgili zihinsel modeller incelendiğinde farklı zihinsel modellere rastlanmaktadır. Yaptığımız bu araştırmada argümantasyon temelli sınıf içi etkinliklerinin öğrencilerin zihinsel modellerini nasıl etkilediği incelenmiştir. Alan yazında argümantasyon ve zihinsel modellerin bir arada olduğu araştırmalara rastlanmamıştır.

Alan yazın incelendiğinde, argümantasyonun fen bilimleri dersinde yeterince uygulanmadığı görülmektedir (Yeşiloğlu, 2007). Argümantasyonun ve zihinsel modelin birlikte kullanılması öğrencilerin, kavramları nasıl algıladıkları ve sahip oldukları kavram yanılgıları hakkında bilgi edinmemizi sağlayabilir. Ayrıca argümantasyonun ve zihinsel modelin birlikte kullanıldığı araştırmalara rastlanmadığından bu araştırmanın bundan sonraki araştırmalara yön göstereceği öngörülebilir.

### 1.5. Araştırmanın Sayıtları

- Seçilen araştırma yönteminin, bu araştırmanın amacına, konusuna uygun olduğu,

- Öğrencilerin sürece etkin ve içtenlikle katıldığı,
- Öğrencilerin süreçte verilen çalışma kâğıtlarını içtenlikle doldurduğu,
- Öğrencilerin akademik başarı testini ve zihinsel model testini yanıtlarken gerçek bilgi, duygu ve düşüncelerini yansıttıkları,
- Süreçte öğrencilerin herhangi bir konuda sıkıntı yaşamadığı,
- Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin kontrol altına alınamayan dış etkenlerden eşit düzeyde etkilendikleri varsayılmaktadır.

### 1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma;

- 2018–2019 Eğitim-Öğretim yılı ile
- Denizli İlindeki bir devlet ortaokulunda öğrenim gören 6. sınıf öğrencileri ile
- Belirlenen deney ve bir kontrol grubu ile
- Argümantasyon temelli sınıf içi etkinlikleri ile
- Fen öğretim programında yer alan “Sesin Maddeyle etkileşmesi” konusu ile sınırlıdır.

### 1.7. Tanımlar

**Argüman:** Fransızca kökenli bir sözcük olup ‘kanıt, tez, iddia, sav’ şeklinde belirtilmektedir (TDK [Türk Dil Kurumu], 2018).

**Argümantasyon:** Bilimsel bilginin aşama aşama yapılandırılarak elde edilen veriler doğrultusunda iddiaların gerekçeler ile savunulma sürecidir (Aktamış, 2017).

**Zihinsel Modeller:** Bireyin çevresindeki durumları zihninde açıklama çabası sürecinde bireye özgü, içsel, tanımlanmamış ve dinamik eylemlerdir (Kurnaz ve Değirmenci, 2012).

## BÖLÜM II

### KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

#### 2.1. Kuramsal Çerçeve

Bu bölümde araştırmanın konusuyla ilgili olarak argümantasyon ve zihinsel modellerle ilgili açıklamalara yer verilmiştir.

##### 2.1.1. Argümantasyon

Argüman Fransızca kökenli bir sözcük olup ‘kanıt, tez, iddia, sav’ olarak tanımlanmıştır (TDK, 2018). Argüman; bir iddianın doğruluğunu ortaya çıkarma çabası olarak ifade edilmektedir (Toulmin, 1958). Walton (2006) ise argümanı kanıtlar yardımıyla iddiaların desteklenmesi ve değerlendirmesi olarak tanımlamaktadır. Driver, Newton, Driver ve Osborne (1999)’e göre argüman, düşüncelerin ifade edilebildiği bireysel veya sosyal etkinliklerin yer aldığı tartışma ortamıdır. Bu ortamlarda konuyla ilgili olarak diğerlerini ikna etme ve inandırma çabası güdülmektedir. Alan yazın incelendiğinde argümantasyonun birçok tanımı karşımıza çıkmaktadır. Toulmin (1958)’e göre argümantasyon, iddiaların verilerle desteklenerek bilimsel tartışma ortamında uygun gerekçelerle savunma sürecidir. Argümantasyon, bilimsel bir konu hakkında ileri sürülen düşünceleri desteklemek veya çürütmek amacıyla nedenlerin belirtilmesi, bu nedenlerden yola çıkarak doğru olanı seçme ve karar verme süreci olarak adlandırılır (Uluay, 2012). Bir başka tanıma göre argümantasyon, bilimsel bilginin aşama aşama yapılandırılarak elde edilen veriler doğrultusunda iddiaların

gerekçeler ile savunulma sürecidir (Aktamış, 2017). Argümantasyon belirlenen bir konu hakkında fikir ileri sürme, ortaya atılan fikri destekleme, eleştirme olup birden fazla düşüncenin açıklandığı ve karşıt düşüncelerin değerlendirildiği bir süreçtir (Kuhn, 1992). Argümantasyon sürecinde zihinsel faaliyetler üst düzeyde gerçekleşir ve çok yönlü düşünülerek değerlendirme yapılır (Erduran, Simon ve Osborne, 2004). Aslan (2016)'a göre argümanı oluşturan yapıların değerlendirilmesi sosyal ve zihinsel süreci kapsamaktadır. Argümantasyonda öğrenciler, elde ettikleri bilgileri kullanarak düşüncelerini tartışma ortamında ifade ederler ve düşüncelerine ters olan görüşleri çürütme çabasına girerler (Uluçınar Sağır, 2008). Bu argümantasyon süreci içerisinde gözlem yapma, sınıflama, çıkarımda bulunma, deney tasarlama, tahmin etme, hipotez kurma gibi becerileri de kazanırlar (Ceylan, 2012; Erduran, Simon ve Osborne, 2004). Öğrencilerde bu becerilerin gelişmesi, onların bilim insanlarının nasıl çalıştıklarını anlamalarını kolaylaştırır. Argümantasyonun yapıldığı sınıf ortamlarında amaç; öğrencilerin fikirlerini rahatça ifade edebildikleri, iddialarını gerekçe ve desteklerle savunabildikleri etkili bir fen öğretimin gerçekleşmesine olanak sağlamaktır (Kaya ve Kılıç, 2008). Öğrencilerin fen derslerini daha iyi öğrenebilmeleri ve kendi yaşamlarıyla ilişkilendirebilmeleri için tartışma ortamlarının oluşturulması gerektiğine dair birçok araştırma yapılmıştır.

Argümantasyon bir konu hakkında fikir ileri sürme, destekleme, eleştirme, değerlendirme sürecidir (Erduran, 2007). Bu süreç zihinsel aktivitelerden oluşur, olaylar ve olgular karşısında derinlemesine düşünerek sonuca ulaşma fırsatı sağlar (Erduran, 2007). Bu yöntem, öğrencilerin irdeleme yeteneğini ve karar verme becerilerini geliştirir. Böylece öğrenciler öğretmenleri tarafından söylenenleri yapmakla beraber arkadaşlarıyla iletişimi güçlü, sosyal, işbirliğine açık bireyler olarak yetişmektedir (Türkoğuz ve Cin, 2013). Bu sebeplerden dolayı argümantasyon, fen öğretiminde daha çok kullanılmaya başlanmıştır (Simon, Erduran ve Osborne, 2006).

Argümantasyona dayalı yöntem, öğrencilerin üst düzey zihinsel faaliyetlerde bulunmasını aynı zamanda olgu ve olayları daha etkili öğrenmesini sağlayan bir yöntemdir (Kaya, 2009). Argümantasyon esaslı öğretim yaklaşımı ile öğrenciler zihinlerinde daha önceden oluşmuş olan kavramları sorgular, arkadaşlarının düşüncelerini sorgular, kendi düşüncelerini kabul ettirmek için bilimsel süreç becerilerine araştırma yaparak iddialarına uygun gerekçe, destek ve kanıt kullanırlar. Bu süreçte var olan düşüncelerinin savunulması, kabul edilmeyen düşüncelerin çürütülmesi

ile kavramsal değişim açığa çıkar ve süreç içerisinde araştırma-sorgulama yöntemi kullanılmış olur (Aslan, 2010). Sonuç olarak argüman düşüncelerin ortaya çıkardığı ürün, argümantasyon ise bu ürünün oluşması için yapılandırılmış süreç olarak tanımlanabilir (Aktamış, 2017).

### 2.1.2. Argümantasyon Modelleri

Alan yazında argümantasyonun üç kuramsal modele dayandırıldığı görülmektedir. Bu modellerden ilki Aristo'nun argümantasyon modeli ikincisi Walton'un argümantasyon modeli, üçüncüsü ise Toulmin'in argümantasyon modelidir (Demiral, 2017).

Argümantasyonun dayandığı bu üç temel modelin dışında modeller de bulunmaktadır. Aktamış ve Hiğde (2015) araştırmalarında son otuz yılda fen eğitiminde kullanılan argümantasyon modellerini incelemişlerdir. Bu modeller; Giere Modeli, Schwaz, Neuman, Gil ve İlya Modeli, Zohar ve Nemet Modeli, Kelly ve Takao Modeli, Lawson Modeli, Sandoval Modeli, Mc Neill, Lizotte, Krajik, Marx Modeli ve Türkçe argümantasyon modelidir.

Argümantasyonun dayandırıldığı üç kuramsal model aşağıda verilmiştir.

#### 2.1.2.1. Aristo'nun argümantasyon modeli

Aristo'ya göre argümantasyon, karşıt fikirlerin mantık muhakemesinde karşı tarafı ikna etme sürecidir (Durhan, 2018). Aristo, argümantasyonu mantık teorisine göre üç yaklaşımla açıklamaya çalışmıştır (Demiral, 2017). Bu yaklaşımlar; analitik yaklaşım, retorik yaklaşım ve diyalektik yaklaşımdır.

Tablo 1'de bu yaklaşımlara yer verilmiştir.

Tablo 1

*Aristo'nun Argümantasyon Modeli*

Yaklaşımlar	Özellikleri
Analitik Yaklaşım	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantık paradigmasına dayandırılan argümantasyondur.</li> <li>• Kesin doğrular ve gerekçelerden oluşmalıdır.</li> <li>• Tüm dengelim bir anlayış benimsenmiştir.</li> <li>• Gerçek objektiftir.</li> <li>• Bu yaklaşımda dayanaklar yanlış ise sonuç da yanlıştır.</li> <li>• Mantıksal hatalar içerebilir.</li> </ul>
Retorik Yaklaşım	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Karşı tarafı ikna etmek için delillerden yararlanır.</li> <li>• Karşı tarafı ikna etmek için kanıt, tanık, dökümantasyondan yararlanır.</li> </ul>
Diyalektik Yaklaşım	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Karşıt iddiaların mantıksal tartışma sürecinde sunulmasıdır.</li> <li>• Her tez kendi antitezini oluşturur.</li> <li>• Argümantasyon, tez, antitez ve sentez sürecinden oluşur.</li> </ul>

Analitik yaklaşım, iddianın her durumda kesin ve güvenilir bilgiyi ortaya koymak için oluşturulan argümanlardır (Simon, Erduran ve Osborne, 2006). Daha çok günlük konuşmalarda karşımıza çıkan argümanlardan oluşmaktadır. Bu nedenle fen eğitiminde retorik ve diyalektik argümantasyon kullanılması önemle vurgulanmaktadır (Demiral, 2017).

Fen eğitiminde en çok karşımıza çıkan retorik argümantasyondur. Retorik argümantasyonun amacı; karşısındaki kişinin düşüncelerini dikkate alarak, kendi düşüncelerini mantıksal tartışma sürecinde sunulmasıdır (Simon, Erduran ve Osborne, 2006). Retorik argümantasyon sürecinde karşı tarafı inandırmak için bazı kanıt ve belgeler kullanılabilir (Erduran, 2007). Toulmin'nin argümantasyon modeli retorik argümantasyon yaklaşımına dayandırılmaktadır (Demiral, 2017; Erduran, Simon ve Osborne, 2004). Toulmin argümantasyon modelinin fen eğitimi alanında sıklıkla kullanılmasında önemli bir yere sahiptir (Aktamış ve Hiğde, 2015). Diyalektik argümantasyon, karşıt iddiaların mantıksal tartışma sürecinde alternatif iddialar üzerinde yoğunlaşarak oluşturulan tartışma biçimidir (Demiral, 2017). Diyalektik argümantasyonda, diyalog yoluyla karşılıklı fikir alışverişi sürecinde doğruya ulaşılmaya çalışılır. Ayrıca yeni fikirlere ulaşılarak farklı bakış açıları kazanılır. Günümüzde yapılan araştırmalarda retorik yerine diyalektik, sorun yerine çözümcü,



etkili olan yerine akılcı, informal yerine formal, betimsel yerine normatif zıtlıklar (olması gerekenin zıttı) üzerine durulmaktadır (Simon, Erduran ve Osborne, 2006).

### 2.1.2.2. Walton argümantasyon modeli

Walton (2006), gündelik hayatta oluşan argümantasyonları incelemiş ve günlük konuşmalarda da argümanların olabileceğini öne sürmüştür. Tümevarım ve tümdengelim yoluyla analiz edilen argümanlar dışında kalan argümanlar hatalı argüman olarak değerlendirilmiştir. Walton (2006) ise hatalı argümanların tekrar incelenmesi gerektiğini savunmuş ve incelemeleri sonucunda bu argümanların bazılarının gerçekten hatalı olduğuna, bazılarının ise hatalı olmadığına karar vermiştir. Hatalı olmayan bu argümanlara “varsayımsal argüman” ismini vermiştir.

Walton (2006)’a göre argümanlar iddiayı destekleyecek şekilde ya da iddiaya karşı çıkacak şekilde gerçekleşir. Bu nedenle Walton olası argümanları çözümlmek için günlük hayatta kullanılan argümanlardan 25 farklı şema oluşturmuştur. Günlük hayatta karşımıza çıkabilecek argümantasyonlarla yapılmış bu şemalarda tartışmanın seyri konuya ve soruların cevabına göre konuşmacılar arasında değişebilmektedir.

### 2.1.2.3. Toulmin argümantasyon modeli

Toulmin, Argümanın Kullanımı (The Uses Of Argument) (1958) adlı kitabında insanların buldukları ortamlarda oluşturdukları argümanları inceleyerek argümanın yapısını ve bileşenlerini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Özellikle mahkemelerde davaları ve bilimsel açıklamaları temel alarak Argüman Modelini oluşturmuştur (Toulmin, 1958). Bu model altı öğeden oluşmaktadır. Bu öğeler; veri, iddia, gerekçe, destekleyici, niteleyici ve çürütücülerden oluşmaktadır (Aktamış ve Hiğde, 2015; Erduran, 2007; Jimenez-Aleixandre ve Erduran, 2008). Veri; bireyin ortaya attığı iddiayı desteklemek için başvurulan delil olarak kullanılan olgudur. Veriler istatistiksel bilgi veya örnek olay içerebilir. İddia; var olan durum hakkındaki değer kanısıdır. İddiaya elde edilen verilerle ulaşım sağlanır. Gerekçe, iddia ve verinin elde edilen sonuçlar ile arasındaki bağına açığa çıkararak nedenler, ilke ve kurallar olarak ifade edilir. Bireyin eldeki veriyi hangi süreçlerden geçirerek değerlendirip iddiayı meydana getirdiğini (bireyin muhakeme etme sürecini) açıklar. Destekleyici belirli gerekçeyi doğrulayan temel varsayımlardır; gerekçeyi kuvvetlendirir. Bir başka ifade ile

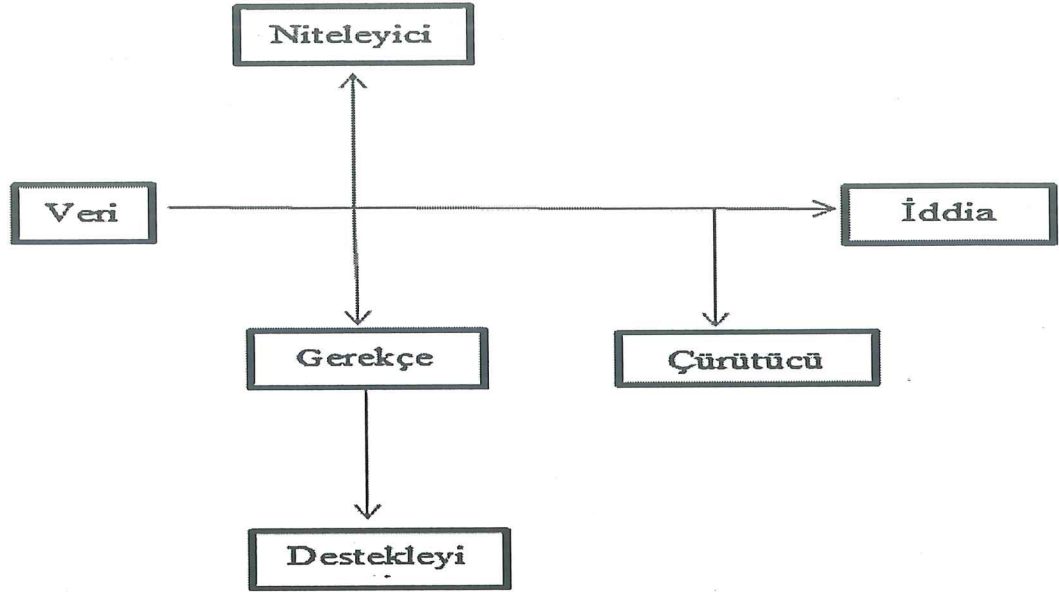
destekleyici iddianın güvenilirliğini sağlamaktadır. Destekler verilerin yanında istatistiki, örnek ve kişisel bilgiler olabilir. Sınırlayıcılar; iddiaların doğru olarak kabul edildiği ve belirli durumları gösteren ifadeler olarak belirtilir. Sınırlayıcılar iddianın geçerli olduğu alanı belirler. Çürütücüler ise tartışmadaki fikirlerden herhangi birinin geçerli olmadığı durumlardır (Özdem Yılmaz, 2017). Bu öğelerin dışında tartışma sürecinde farklı öğeler yer alabilir. Toulmin (1958) araştırmasında bu öğelerin üçünü temel, diğer üçünü ise destekleyici unsur olarak sınıflandırmıştır. Temel unsurlar veri, iddia, gerekçe iken diğer unsurlar çürütmeler, sınırlayıcılar ve destekleyicilerdir. Bir argümanın oluşmasında veri, iddia ve gerekçe kesinlikle gerekirken, diğerlerinin olması argümana katkı sağlamaktadır (Kaya ve Kılıç, 2008).

Toulmin'e (1958) göre bir argümanın analizi yapılırken öncelikle argümanın oluşturulma biçimine bakılarak kıyaslanır. Toulmin'e (1958) göre argümantasyon modelinde veri, iddia ve gerekçenin sabit, diğer öğelerin ise değişken olabileceği belirmiştir. Bazı tartışmadaki öğeler hukuk, tıp ve fen bilimleri gibi tartışmanın yapıldığı alana bağlı olarak değişiklik gösterebilir. Kullanılan alana bağlı olarak veri, gerekçe ve destek alana bağımlı ya da alandan bağımsız olabilir. Kullanılan çürütücü, iddia ve sınırlayıcılar tartışmanın alanından farklı olarak bağımsız yapılarıdır (Jimenez-Alexandre ve Erduran, 2008).

Bir argümanın içerisinde bulunan unsurların birbiriyle olan bağımlı ele alan Toulmin'in Argümantasyon Modeli bir iddia ile başlar, sonra bu iddiayı destekleyen verileri içerir ardından veriler ile iddiayı birbirine bağlayan gerekçeler, gerekçenin kuvvetini artırmak için desteklerden, sınırlayıcılardan faydalanılır ve iddianın geçersiz olduğu durumlarda çürütmeyle biter (Erduran, Simon ve Osborne, 2004).

Toulmin (1958) "Argümanın Kullanımı" (The Uses of Argument) isimli kitabında argümantasyonu, öne sürülen düşüncenin doğruluğunu ortaya çıkarmak için yapılandırılmış konuşma biçimi olarak tanımlamıştır.

Toulmin kitabında argümantasyonun temel bileşenleri Şekil 1'deki gibi modellemiştir (Toulmin, 1958).



Şekil 1 Toulmin argümantasyon modeli (1958)

Toulmin argümantasyon modelinin aşamaları şu şekilde açıklanabilir.

**Veri:** Araştırmalar sonucu elde edilen bilgiler doğrultusunda iddiayı destekleyen gerekçelerdir.

**İddia:** Kişilerin verilere dayanarak ileri sürdüğü ve inandığı görüşlerdir.

**Gerekçe:** Veri ve iddia arasında köprü görevi gören ve iddiayı destekleyen nedenlerdir.

**Destekleyici:** Bir gerekçenin kabul edilebilirliğini destekleyen ve iddiayı güçlendiren verilerdir.

**Niteleyici:** İddianın doğru kabul edildiği durumları sınırlandırır. İddianın kesinlikle, büyük olasılıkla ve bazen gibi ifadelerle belirtilmesidir.

**Çürütme:** İddianın geçerli olmadığı durumları anlatan ifadeler bütünüdür.

Alan yazında yer alan araştırmalar, Toulmin Argümantasyon Modelinin avantajları ve sınırlılıkları olduğunu vurgulamaktadır.

Aldağ (2006) Toulmin Argümantasyon Modelinin avantajlarını şu şekilde belirtmiştir:

- Toulmin Argümantasyon Modeli sayesinde öğrenciler sürecin bir parçası haline gelirler.
- Öğrenciler argümantasyonun her bir basamağı (veri, iddia, gerekçe, niteleyici, çürütme) için hangi soruların sorulması gerektiğini öğrenirler.

- Argümantasyon sürecinde iddiaların değişebileceği ve karşıt iddiaların da oluşabileceğinin farkına varırlar.
- Öğrencilerde tartışma becerilerinin gelişimine katkı sağlamakla birlikte üst düzey düşünme becerilerinin gelişimini de destekler.

Driver, Newton ve Osborne (2000) araştırmalarında argümantasyonun öğrencilerde, kavramsal anlamının desteklenmesine ve araştırma sorgulama becerilerinin gelişmesine katkı sağlayacağını vurgulamaktadırlar. Argümantasyonun bilimsel epistemolojinin gelişmesi, bilimi toplumsal ve sosyal bir uygulama olarak anlamalarını destekleyeceğini belirtmiştir. Ayrıca araştırmalarında Toulmin Argümantasyon Modelinin sınırlılıklarını şu şekilde belirtmişlerdir:

- Toulmin argümantasyon modelinde sadece teorik kısmına değinirken dil ve çevre etmenleri göz ardı edilmiştir.
- Gerekçeleri net bir şekilde söylenmeden karşı tarafın ima edilerek anlaması beklenebilir.
- Argümantasyon sürecini etkileyen sadece söylemler değil jest ve mimiklerin etkisinin de olduğu belirtilmelidir.
- Argümantasyon süreci Toulmin'in sıraladığı basamaklara bağlı kalmaksızın gelişebilir.

### 2.1.3. Argümantasyon Çeşitleri

Karışan (2011) araştırmasında fen eğitiminde yaygın olarak kullanılan üç farklı argümantasyon çeşidini açıklamıştır.

#### 2.1.3.1. Sözel argümantasyon

Argümanların sınıf içerisinde sözlü olarak tartışma ortamında savunulduğu ve karşı argümanların çürütülmesi süreci olarak tanımlanabilir (Erduran, Simon ve Osborne, 2004). Bu süreçte önemli olan tartışma esnasında karşı tarafa saygılı olma, sabırla dinleme, kendi argümanlarını sağlam delillerle destekleme gibi beceriler kazanılmasını sağlamaktır.

### 2.1.3.2. Yazılı argümantasyon

Yazılı argümantasyon öğrencilerin iddialarını yazılı metinlerle ifade etmesine dayanır (Aktamış, 2017). Yazma işleminin olayları derinlemesine sorgulamayı ve üst düzey düşünme becerisini destekleyeceği vurgulanmaktadır. Fen ile ilgili zor kavramların daha anlamlı ve çabuk öğrenilmesinde katkı sağlayacağı belirtilmiştir (Kaya, 2009).

### 2.1.3.3. Online argümantasyon

Günümüzde teknolojinin her alanda kullanılması birçok yazılım uygulamaların gelişmesine ve derslerde mobil cihazların kullanılmasına imkân sağlamıştır. Bu durum öğrencilere web tabanlı argümantasyonu kullanabilecekleri yeni uygulamalarla ayrı bir boyut kazanmıştır (Aktamış, 2017).

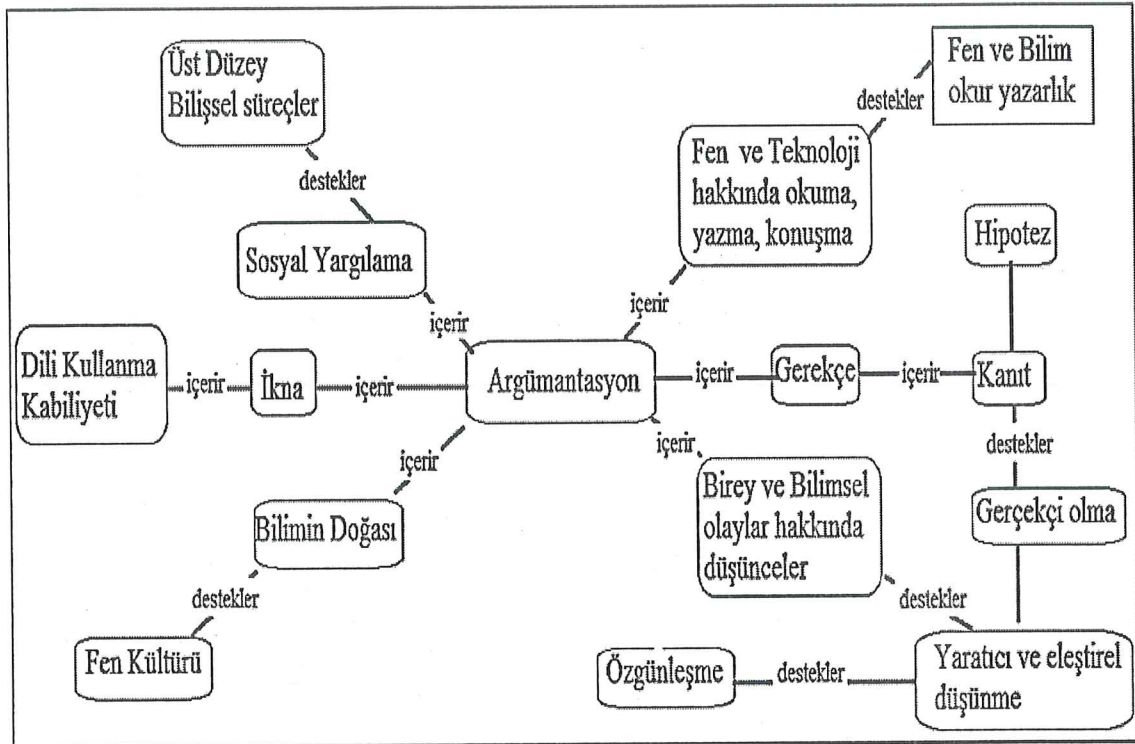
## 2.1.4. Argümantasyona Dayalı Öğrenme Etkinlikleri

Fen bilimleri dersinde kullanılan etkinliklerin amacı genel olarak öğrencilerin kavramsal anlamalarını, araştırma sorgulama becerilerini ve bilimsel epistemolojilerini geliştirmek ve bilimi sosyal hayata entegre edebilmek olarak nitelenmektedir (Driver, Newton ve Osborne, 2000). Bu amaç doğrultusunda öğrencilerden, öğrenilen fen konularını analiz edebilmeleri, konular üzerinde küçük grup ve büyük grup tartışmaları yapabilmeleri, kendi iddialarını ve karşıt iddiaları geliştirmeleri beklenmektedir (Osborne, Erduran ve Simon, 2004). Argümantasyona dayalı öğrenme yönteminin kullanıldığı sınıflarda öğretim materyallerini geliştirmek amacıyla birçok teknik kullanılabilir. Osborne, Erduran ve Simon (2004) tarafından geliştirilmiş olan bu teknikler; ifadeler tablosu, öğrenci iddialarının kavram haritaları ile değerlendirilmesi, deney raporu, kavram karikatürleriyle yarışan teoriler, hikayelerle yarışan teoriler, iddia ve kanıtlarla yarışan teoriler, argüman oluşturma, tahmin etme, gözleme ve açıklama ve deney tasarlama olarak geliştirilmiştir.

## 2.1.5. Fen Eğitiminde Argümantasyonun Önemi

Argümantasyon, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın temel amaçları doğrultusunda öğrencilerin fen okuryazarı bireyler olarak yetişmesinde önemli bir yere

sahiptir (MEB, 2018). Ayrıca argümanların belirlenmesinde ve değerlendirilmesinde özellikle fen eğitimcileri tarafından kullanılan ve en bilinen modelin Toulmin (1958) tarafından geliştirilen argümantasyon modeli olduğu görülmektedir. Erduran ve Jimenez-Aleixandre (2007) araştırmasında Toulmin argümantasyon modelini göz önünde bulundurarak, argümantasyonun fen eğitime potansiyel katkılarını Şekil 2'deki kavram ağı ile açıklamaya çalışmışlardır.



Şekil 2. Argümantasyonun fen eğitimine potansiyel katkıları

Fen sınıflarında argümantasyonun geliştirilmesi ve uygulanmasının, öğrencilerin bu süreçte; özgün, yaratıcı ve eleştirel düşünebilme, üst düzey düşünebilme, fen dilini doğru kullanabilme, bilimsel süreç becerilerini kullanabilme gibi birçok alanda gelişimlerine katkı sağlayacağı vurgulanmaktadır. Ayrıca fen sınıflarında uygulanan argümantasyon öğrencilerde bilim alanında kültürlenmeyi, epistemik ölçütler geliştirerek yapılandırdıkları bilimsel teorileri deneyimleme fırsatını bulmaları, fen ve bilim okuryazarlığı edinimleri ve toplumsal konuda görüşlerini öne sürebilmeleri amaçlanmaktadır (Erduran ve Jimenez Aleixandre, 2007).

Argümantasyonun fen sınıflarında kullanım şekilleri Retorik (Monolojik) ve Diyalektik (Diyalojik) olarak ikiye ayrılmıştır (Driver, Newton ve Osborne, 2000). Buna göre: Retorik argümantasyon kişinin kendi inandığı iddia ve önermesini karşısındakinin

görüşlerini dikkate almaksızın karşı tarafı ikna etme sürecidir. Fen eğitiminde en çok kullanılmakta olan Toulmin argümantasyon modeli retorik argümantasyona örnektir. Diyalektik argümantasyon kişilerin kendi fikirlerini kanıtlarla mantıksal çerçevede inandırma yoluna gitmesidir. Fen eğitiminde işbirlikçi öğrenme ortamlarında uygulanması vurgulanmaktadır (Demiral, 2017).

## 2.1.6. Argümantasyona Dayalı Öğrenmede Öğretmen ve Öğrenci Roller

### 2.1.6.1. Öğretmenin rolü

Argümantasyon sürecinde öğretmenler, öğrencilere etkili sorular sorarak öğrencilerin fikirlerini açık ve net şekilde ifade edebilmelerine teşvik etmelidir. Bununla birlikte sorulara verilen cevaplar doğrultusunda öğretmenin ipuçları vererek süreci destekleyici nitelikte olmasına önem vermelidir (Newton, Driver ve Osborne, 1999).

Simon, Erduran ve Osborne (2006) çalışmasında argümantasyona dayalı öğrenme yönteminin fen öğretiminde kullanılmasına ilişkin sekiz aşamadan oluşan öğretmen rollerini ortaya koymuşlardır. Tablo 2’de Simon, Erduran ve Osborne (2006) tarafından geliştirilen öğretmen rolleri ve açıklamaları verilmiştir.

Tablo 2

#### *Argümantasyonda Öğretmen Roller*

Öğretmen Roller	Açıklaması
Konuşma ve Dinleme	Öğretmen öğrencilerini tartışmaya ve etkin dinlemeye cesaretlendirmelidir.
İddiyanın/Argümanın anlamını bilme	Öğretmen öğrencilere, iddiayı, argümanı ve argüman bileşenlerini tanımlar ve örnekler vererek açıklar.
Konumlandırma	Öğretmen argümantasyonun devam etmesi için, öğrencilerin iddialarını arkadaşlarıyla paylaşmaya teşvik eder. Farklı iddialar değerlendirilir.
Kanıtlarla Gerekçeleştirme	Öğretmen öğrencilerinin argümanlarını desteklemesi veya karşıt argümanları çürütmesi için cesaretlendirir. Öğrencilerin kanıtları kontrol eder, kanıt sağlar, gerekçe gösterir, gerekçe vurgulanır ve daha fazla gerekçe sunması sağlanır.
Argüman Oluşturma	Öğretmen öğrencilerin görüşlerine uygun argüman geliştirmelerini ister. Öğrenciler argümanlarını yazılı veya sözlü olarak geliştirir. Öğrenciler sunum yapmaya teşvik edilir.
Argümanlarının Değerlendirilmesi	Öğretmen öğrencilerin kanıtlarını göz önünde bulundurarak sınıfta küçük grup tartışması yapar. Küçük grup tartışmasında argüman destekleyen kanıtlar değerlendirilir.

Karşıt Argümanlar	Öğretmen argümantasyon sürecinde karşıt argümanlar önermek için öğrencileri cesaretlendirerek tartışmayı güçlendirir.
Argüman Sürecini Yansıtması	Öğretmen öğrencileri düşüncelerini yansıtma konusunda cesaretlendirir. Aynı zamanda öğrenciye kendi düşüncelerinin de değişebileceği vurgulanmalıdır.

Tablo 2 incelendiğinde argümantasyon sürecinde, sekiz aşamadan oluşan öğretmen rollerine yer verilmiştir. Bu süreçte öğretmenin rolleri şu şekilde açıklanabilir; öğretmen öğrencilerini sürecin başında tartışmaya ve etkin dinlemeye cesaretlendirir.

Argümantasyonun devam etmesi için, öğrencilerin iddialarını arkadaşlarıyla paylaşmaya teşvik eder. Öğrencilerden gelen farklı iddialar değerlendirilerek öğretmen öğrencilerinin kendi argümanlarını desteklemesi aynı zamanda karşıt argümanları çürütmesi için fırsat verir. Öğretmen öğrencilerin görüşlerine uygun argüman geliştirmelerini ister. Öğrenciler argümanlarını yazılı veya sözlü olarak geliştirir. Öğrencileri sunum yapmaya teşvik eder. Öğretmen öğrencilerin kanıtlarını göz önünde bulundurarak sınıfta küçük grup tartışması yapar. Küçük grup tartışmasında argüman destekleyen kanıtlar değerlendirilir. Öğretmen argümantasyon sürecinde karşıt argümanlar önermek için öğrencileri cesaretlendirerek tartışmayı güçlendirir. Aynı zamanda öğrenciye kendi düşüncelerinin de değişebileceği vurgulanmalıdır.

#### 2.1.6.2. Öğrencinin rolü

Argümantasyona dayalı öğrenme, öğrenci merkezli bir öğrenme sürecidir. Jimenez-Aleixandre ve Erduran (2008) araştırmasında fen bilimleri dersi öğrenme ortamında öğrencilerin yapması gerekenleri aşağıdaki gibi açıklamıştır:

- Öğrenci problem durumuyla ilgili öneriler, iddialar, deneysel tasarımlar veya materyal oluşturmalıdır.
- Öğrenci bir olgu hakkında argüman oluştururken mevcut argümanları göz önüne alarak alternatif argümanlar geliştirmelidir.
- Öğrenci iddialarını savunmak ve desteklemek için deliller ortaya koymalıdır.
- Öğrenci iyi bir argümanı zayıf bir argümandan ayırt edebilmelidir.
- Öğrenci argümantasyon sürecinde bilimsel süreç becerilerini kazanmış olmalıdır.



### 2.1.7. Argümantasyonun Değerlendirilmesi

Osborne, Erduran ve Simon (2004) araştırmasında argüman kalitesini ve kavramsal içeriğini değerlendirmek amacıyla en düşük seviyeden en yüksek seviyeye doğru hiyerarşik tablo oluşturulmuştur (Tablo 3).

Tablo 3

#### *Argümantasyon Seviyeleri*

Seviyeler	Seviyelerin İçeriği
1. Seviye	Basit bir iddiaya karşı sunulan basit bir iddianın olduğu veya sunulan iddia karşısında hiçbir iddianın sunulmadığı seviyedir.
2. Seviye	İddia ile beraber veri, gerekçe ya da destekleyicinin olduğu ancak herhangi bir çürütmenin olmadığı argümantasyon seviyesidir.
3. Seviye	Bu düzey argümantasyon süreci içerisinde sunulan iddialara karşı sunulan iddiaların olduğu seviyedir. Sunulan iddialar ve karşı iddialarla birlikte veri, gerekçe ya da destekleyici de vardır. Bunun yanında nadiren olsa da çürütmeler bulunmaktadır.
4. Seviye	Argümantasyon açıkça tanımlanmış olup oluşturulan iddialarla birlikte çürütmeye sunulur. Bu düzeyde karşılıklı birçok iddia yer alabilir.
5. Seviye	Argümantasyon birçok çürütücüyle desteklenmiş olup bu düzeyde oluşturulan argümanlarda bütün bileşenler genişletilmiş bir şekilde bulunur. Genellikle daha uzun süreli argümanların olduğu seviyedir.

Tablo 3 incelendiğinde argümantasyon beş farklı seviyede değerlendirilmiştir. 1. seviyede basit iddialar ve karşı iddialar bulunmasından dolayı zayıf argümantasyon, 2. seviyede iddia, karşı iddia, gerekçe, destekleyicinin olması fakat çürütücünün bulunmaması orta argümantasyon 3., 4. ve 5. seviyelerde ise iddia, karşı iddia, gerekçe, destekleyici ve niteleyicinin yanında çürütücünün bulunması kuvvetli argümantasyon olarak nitelendirilir.

### 2.1.8. Zihinsel Model

Alan yazın incelendiğinde fen eğitiminde kullanılan modellerin kavramsal ve zihinsel modeller olmak üzere iki başlık altında toplandığı görülmektedir. Kavramsal modeller bilim insanları tarafından kabul edilen bilgilerin, olguların, objelerin ve fikirlerin dışsal sunumlarıdır (Kurnaz ve Değermenci, 2012).

Zihinsel modeller birey tarafından geliştirilen, bilişsel işlemler sonucu gerçek dünyayı mantıklı hale getirebilmek için zihinde geliştirdiği (kurguladığı) sunumlardır (Görece Baybars 2018; Kurnaz ve Değermenci, 2012). Zihinsel modeller gizil öğrenmelerle oluşturduğumuz sessiz bilgiler şeklinde tanımlanabilir (Kurnaz ve Değermenci, 2012). Bu nedenle birey tarafından bilişsel işlemler sonucu üretilen zihinsel modeller kişiye özeldir (Harman, 2017; Kaya, 2009; Kurnaz ve Değermenci, 2012). Bir başka tanıma göre zihinsel modeller dünyada gerçekleşen eylemlerin birey tarafından nasıl algılandığını, kavramsal modellerle nasıl ilişkilendirildiğini ifade eden sunumlardır (Kayhan, 2010; Kurnaz ve Değermenci, 2012). Bir başka ifadeyle zihinsel modeller bireyin sahip olduğu ön bilgilerle süreçte gördükleri bilimsel bilgileri kullanarak zihinde yeniden yapılanmasıdır (Harrison ve Treagust, 2000).

Zihinsel modeller gerçekler ve kavramsal yapılarla ilişkili olduğundan, bireye özgü tanımlanmamış içsel ve dinamik imgelerden oluştuğu söylenebilir (Harman, 2017; Kaya, 2009; Kurnaz ve Değermenci, 2012). Yani zihinsel modeller bireyin içsel muhakemelerinin temsili olarak düşünülebilir. Bu nedenle zihinsel modellerin doğru veya yanlış olmasına bakılmaksızın bize konuyla ilgili neyi bilip bilmediğine ve verilen eğitimin değerlendirilmesine yardımcı olması açısından oldukça önemli bir yere sahiptir.

Son yıllarda argümantasyon ile ilgili deneysel araştırmalar sonucunda öğrencilerin zihinsel modellerinin, kavramsal anlamalarının ve araştırma-sorgulama becerilerinin gelişimine olumlu yönde etki ettiği vurgulanmaktadır (Aslan, 2010). Zihinsel modellerin dışa çıkmasında sözel ifadelerden, yazılı ifadelerden, davranışların gözlenmesinden ve çizimlerden yararlanılabilir (Çil, 2019; Görece Baybars, 2018; Kurnaz ve Değermenci, 2012; Yürümezoğlu ve Çökelez, 2010). Fen bilimleri dersi kapsamında yer alan kavramların genellikle soyut olması nedeniyle öğrencilerin bilimsel bilgiyi anlamalarında ve açıklamalarında zorlanabilecekleri vurgulanmaktadır. Bu süreçte öğrencilerin kavramlarla ilgili zihinsel modellerinin tespit edilmesi ile kavram yanılıklarının belirlenmesi ve giderilmesi anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesi açısından önemli bir yere sahiptir (Görece Baybars ve Can, 2018; Kurnaz ve Değermenci, 2012).

### 2.1.9. Zihinsel Modellerin Analizi

Alan yazın incelendiğinde, zihinsel modellerin birçok kategoride analiz edildiği görülmektedir.

Açık uçlu veri toplama araçları kullanılarak yapılan analizle üç kategoride (sentez model, ilkel model ve bilimsel model) veya iki kategoride (makro ve mikro model) değerlendirildikleri görülmektedir (Çil, 2019; Görececk Baybars, 2018; Yürümezoğlu ve Çökelez, 2010). Bu araştırmada konu ile ilgili daha önceden yapılmış alan yazındaki araştırmalar göz önüne alınarak araştırmada ilkel, sentez ve bilimsel zihinsel model kategorileri kullanılmıştır. İkel model bireyin bilimsel olmayan fikirlerini, bilimsel model bireyin bilimsel olan fikirlerini ve sentez modelde ise bireyin önceden var olan bilgilerine ek olarak yaşantı ve öğrenim etkinliği süreci sonunda sentez olarak zihninde tasarladığı modeli oluşturmaktadır (Çil, 2019; Harman, 2017; Kurnaz ve Değermenci, 2012).

## 2.2. İlgili Yurtdışı Araştırmalar

### 2.2.1. Argümantasyon İle İlgili Yurtdışı Araştırmalar

Driver, Newton ve Osborne (2000) araştırmasında, fen eğitiminde argümantasyonla ilgili yapılan araştırmaları incelemiştir. Argümanın doğası gereği, diyaloglara dayalı argümanın özelliklerini ve amacını araştırmıştır. Alan yazında argümanın kullanıldığı araştırmalara dayanarak fen sınıflarında da öğrencilerin argüman oluşturma becerilerinin gelişimine fırsat sağlayabileceğini vurgulamıştır. Öğretmenlerin sınıflarda argümana dayalı eğitim konusunda yeterli bilgiye ve yeteneğe sahip olmadıklarını belirtmiştir.

Yerrick (2000) araştırmasında, fen dersinde argümantasyonun açık sorgulayıcı öğretime etkisini araştırmıştır. Öğrencilerden elektrik konusuyla ilgili veri toplamaları ve argüman kurmaları istenmiştir. Araştırma lise son sınıfta öğrenim görmekte olan 300 öğrenci ile yapılmıştır. Araştırma 18 ay sürmüş olup bu süreçte öğrencilerden argüman oluşturmaları, deney tasarımları ve süreç sonunda elde ettikleri bilgileri farklı durumlara uyarlamaları beklenmektedir. Argümantasyon öncesi görüşmelerde

öğrencilerin cevaplarında gerekçe kullanmadıkları belirlenmiştir. Argümantasyon sonrası yapılan görüşmelerde ise öğrencilerin problemlere alternatif çözümler ürettikleri ve düşüncelerini ifade edebilmek için çeşitli yöntemler geliştirdikleri gözlemlenmiştir. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin öğrendikleri yeni bilgilerinin daha işlevsel olarak yapılandığı sonucuna varılmıştır.

Osborne, Erduran ve Simon (2004a) araştırmasında, fen bilimleri dersinde argümantasyon becerilerinin güçlenmesi amacıyla iki yıl süren özel durum araştırması yürütülmüştür. Süreçte bilimsel tartışmanın güçlenmesine ve gelişmesine yönelik stratejiler ve kaynaklar araştırılmıştır. Araştırmaya 12 öğretmen ve öğrencileri katılmış olup araştırma sürecinde yapılan tartışmalar videolarla kaydedilmiştir. Araştırmanın sonucunda, öğretmenlerin tartışmaya önem vermeleriyle birlikte öğrencilerinde tartışma becerilerinin geliştiği sonucuna varılmıştır. Araştırma sürecinde öğretmenler birçok yardımcı materyaller geliştirmişlerdir. Araştırmanın sonuçlarına göre 8 fen bilgisi öğretmenin sınıflarında yüksek kalitede tartışma etkinlikleri yaptıkları belirlenmiştir.

Osborne, Erduran ve Simon (2004b) araştırmasında, fen bilimleri derslerinde argümantasyon becerilerinin geliştirilmesi amacıyla iki yıl boyunca süren özel durum araştırması yürütülmüştür. Araştırmanın örneklemini 12 öğretmen ve bu öğretmenlerin çalıştığı altı okuldan oluşmuştur. Araştırmanın ilk yılında argümantasyona dayalı derslerde kullanılacak materyaller geliştirilmiş ve öğretmenlere pedagojik yönden eğitim verilmiştir. Bilimsel tartışma sürecinde videolar ve ses kayıtlarından veriler toplanmıştır. Araştırmanın ikinci yılında ilk yıl çalışılan 12 öğretmenden seçilen 6 öğretmen ile araştırmaya devam edilmiştir. Öğretmenler argümantasyona dayanılarak ders planı hazırlanmış ve fen derslerinde kullanılmak amacıyla geliştirilip uygulanmıştır. Öğrencilerden bu süreçte kendilerine sunulan delillerin hangi teoriyi desteklediğini belirtmeleri istenmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre argümantasyon modelini öğrenen öğretmenlerin, fen sınıflarında etkili öğretim yaptıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Nussbaum, Sinate ve Poliquin (2008) araştırmasında, epistemolojik inançlar ile desteklenen argümantasyonun fizik kavramlarının öğrenilmesinde etkili olup olmadığını araştırmıştır. Araştırma 88 üniversite öğrencisiyle yürütülmüştür. Araştırmanın sonucunda yapılandırmacı epistemolojik inançlarla desteklenen bilimsel

argümantasyonun, öğrencilerde iyi argüman kurma seviyesine ulaşıldığı sonucuna varılmıştır.

Berland ve Mc Neil (2010) araştırmasında, öğrencilerin oluşturduğu argümanları sınıf düzeylerine göre karşılaştırarak öğretim içeriğini basit seviyede düzenlemiştir. Araştırma ilkökul, ortaokul ve lise fen sınıflarında uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin yazılı argümanların sözlü argümanlardan daha zayıf olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin sınıf düzeylerine göre öğretim içeriğinin basitleştirilmesi sonucu, karmaşık argüman kurmada başarılı olduğu gözlemlenmiştir.

Antilioun (2012) araştırmasında, argümantasyonun diyagramları ve argüman yönergeleri kullanarak bireylerin 21.yy. becerileri kapsamında, yeni ve etkili fikirler üretebilmeleri, problem çözme becerilerinin gelişmesi, elde edilen verilerin doğru analiz edebilme, değerlendirebilme, yaratıcı ve üst düzey düşünebilme ve kendi fikirlerini geliştirmeleri amaçlanmıştır. 103 kişinin katıldığı araştırma deney ve kontrol grubundan oluşmaktadır. Deney ve kontrol gruplu çalışmada argümantasyon aşamalarının kullanıldığı öğrencilerin anlatım yöntemi kullanan öğrencilere kıyasla eleştirel düşünmede ve problem çözmede daha başarılı oldukları tespit edilmiştir.

Akpınar, Ardaç ve Er Amuce (2015) araştırmasında, ortaokul öğrencilerinin Fen Bilimleri dersinde bilgisayar destekli argümantasyon öğrenme ortamı geliştirmiştir. Fen Bilimleri dersinde, argümantasyon sanal ortamda uygulanmış olup deneylerin geliştirilmesine, konuların görsel halde çoklu sunumuna, öğrencilerin argümanlarını ifade edebilmesine, video ve canlandırmalara yer verilmiştir. Argümantasyon sürecinde tartışma ortamları ve anlık mesajlaşma uygulamaları yer almaktadır. Bilgisayar destekli argümantasyon, Fen Bilimleri dersinde gerçek sınıf ortamında, öğretmen rehberliğinde, farklı ünitelerde farklı araştırma etkinlikleri ile yürütülmüştür. Öğretmenin rehber olduğu süreçte öğretmen rehberliğinde iş birliğini destekleyen bilgisayar destekli argümantasyon, geleneksel yaklaşımlarla kıyaslanmıştır. Araştırmanın sonucunda öğretmen rehberliğinde gerçekleşen öğretim sonucu öğrencilerde bilimsel tartışma becerilerinin arttığı sonucuna ulaşılmıştır.

### 2.2.2. Zihinsel Model İle İlgili Yurt Dışı Araştırmalar

Hrepic (2004) sesin yayılması konusundaki zihinsel modelleri araştırmıştır. Araştırmada güvenilirlik ve geçerliliği kabul edilebilir düzeyde bulunan çoktan seçmeli ses

yayılımında zihinsel modellerin biçimsel değerlendirilmesi isimli test geliştirmiştir. Kullanılan ölçme aracının ortaöğretim ve yükseköğretim düzeyinde değerlendirme aracı olarak kullanılabilmesi belirtilmiştir. Bir sınıftaki öğrencilerin zihinsel modellerini tanımlamak için elektronik tabanlı yazılımlar geliştirilerek öğretmenlerin kullanımına sunulmuştur. Araştırma sonucunda genellikle öğrencilerin zihinlerinde bir model oluşturduğu ve bu modellerin oluşmasında birçok faktörün etkisinin olduğu belirtilmiştir. Bu faktörlerin birbirleriyle iç içe geçmiş olan bağlılığının öğrencilerin sahip olduğu zihinsel modellerinin önceden tespit edilmesini güçleştirdiği belirtilmiştir.

Menchen ve Thompson (2005) araştırmasını, K-12 öğretmen adaylarına uygulamıştır. Öğretmen adaylarına test soruları dağıtmış ve görüşme düzenlemiştir. Test sonuçlarından elde ettiği veriler ile görüşme formlarından elde ettiği sonuçları bir araya getirerek bir program geliştirmiştir. Geliştirdiği program ile sesin üretimi ve tınlaması vakaları üzerine ne düşündüklerini araştırmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgularda öğrencilerin sesin şiddeti ve yayılma hızını karıştırdıkları bulunmuştur. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının sesin şiddeti ve yayılması konusu ile ilgili kavramları algılamadaki seviyelerin artırılması ve problem çözme becerilerinin geliştirilmesinin gerekli olduğu belirtilmiştir. Ayrıca, okullarda eğitim esnasında verilen ileri derecede bilgi yüklemesinin öğrencilerin anlamalarında zorluk çekmelerine sebep olduğunu, bunun yerine günlük yaşam ile ilgili örnekler verilerek anlatılan derslerin daha verimli geçeceğini ifade etmiştir.

Hrepic, Zolman ve Rebello (2010) araştırmalarını üniversitede kavramsal fizik dersi alan 153 öğrenci ile gerçekleştirmiştir. Öğrencilerden 16'sı ile öğretim öncesi ve sonrası görüşme; diğerleri ile sadece öğretim öncesi ya da öğretim sonrası görüşme yapılarak veri toplanmıştır. Öğrencilerin yapılan anket ve görüşme sonuçlarından sesin yayılımı ile ilgili sahip oldukları zihinsel modelleri araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlarda bilimsel olarak kabul gören dalga modelinin yanında, varlık modeli de kullanılmıştır. Bu modele göre sesin bir varlık olduğu belirtilmektedir. Diğer bulunan modellerde ise hem dalga hem de varlık modelini harmanlayan hibrid model elde edilmiştir.

## 2.3. İlgili Yurtiçi Araştırmalar

### 2.3.1. Argümantasyon İle İlgili Yurtiçi Araştırmalar

Erduran, Ardaç ve Yakmacı Güzel (2006) araştırmalarında, son yıllarda argümantasyonun fen öğretimi için önemini incelemiştir. Araştırmada, fen bilgisi öğretmenlerine hizmet öncesi verilen argümantasyon uygulamalarının öğretmen eğitimine etkisi incelemek amacıyla kimya öğretmeni adaylarına, argümantasyon becerileri üzerine bir kurs düzenlenmiş olup, ardından ilköğretim ikinci kademedeki iki fen öğretmenin bir dönem boyunca argümantasyon uygulamalarını nasıl oluşturulabileceği gösterilmiştir. Araştırmanın sonucunda fen sınıflarında argümantasyon kullanımında öğretmen eğitiminin desteklenmesi gerektiği vurgulanmıştır.

Kaya ve Kılıç (2008) Toulmin'in argümantasyon modelini oluşturan öğeleri ve bu öğeler arasındaki ilişkilerin ortaya koymayı amaçlamıştır. Araştırmasını ilköğretim öğrencilerine fen bilimleri dersinde uygulamıştır. Öğretim sürecinde öğrencilerin temel fen konuları kapsamında oluşturdukları argümanları, Toulmin'in argüman modelini dikkate alarak analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlarda modelin içerdiği sınırlılıkları özetlemişlerdir. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin argümantasyon sürecinde anlamlı öğrenmenin yanında, araştırma yeteneklerinin gelişmesi, bilimin nasıl geliştiği ve işlediği gibi konularda alanyazına dayalı olarak tartışma becerilerinin geliştiği gözlemlenmiştir.

Deveci (2009) araştırmasında maddenin yapısı konusunu geleneksel yöntem yerine argümantasyon yöntemi kullanarak yedinci sınıf öğrencilerine uygulamıştır. Araştırmasında argümantasyona dayalı öğretimin öğrencilerde başarı düzeyi ve bilişsel düşünme becerileri üzerine etkisini araştırmıştır. Araştırma sonucunda deney grubu olarak oluşturduğu dördümlü gruplardan elde edilen verilerde argümantasyona dayalı öğretimin öğrencilerde başarı düzeyi ve bilişsel düşünme yetilerinde diğer gruplara göre anlamlı bir farkın ortaya çıktığı görülmüştür. Tüm deney ve kontrol gruplarında uygulama sonrası argümantasyon seviyelerinde, başarı düzeyleri ve düşünme becerilerinde artış olduğu gözlemlenmiştir.

Aslan (2010) araştırmasında "Tartışma esaslı öğretim yaklaşımının öğrencilerin kavramsal anlamalarını etkisini" araştırmıştır. Fen öğretimini doğal yaşamı anlama,

yaşam için gerekli olan araç gereci kullanabilme ve geliştirme süreci olarak değerlendirmiştir. Doğal yaşamı ve dış dünyayı anlayabilmek ve açıklayabilmekte bilimsel tartışmanın önemini vurgulamıştır. Öğrencilerin doğal dünyayı anlama sürecinde zihinsel modellerini ortaya koydukları öğrenme ortamlarında geleneksel öğrenme ortamlarına göre öğrencilerin kavramları daha iyi anlamlandırdıkları sonucuna varılmıştır. Bu araştırma dokuzuncu sınıf kimya dersi programında yer alan “Kimyasal Değişimler” konusunda öğrencilerin kavramsal anlamalarını belirlemek için yapılmıştır. Kavram testi geliştirilmiş olup hazırbulunuşluk düzeyleri test edilerek öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarını belirlemek amaçlı ön test-son test uygulanmıştır. Araştırma sonucunda argümantasyon temelli öğretimin uygulandığı öğrencilerde kavramların daha doğru yapılandırıldığı ve kavramsal değişimin gerçekleştiği gözlenmiştir.

Özkara (2011) araştırmasında, argümantasyona dayalı etkinliklerin öğrencilerin, basınç konusundaki akademik başarılarının, fen bilimleri dersine yönelik tutumlarının, bilimsel bilgiye yönelik görüşlerinin ve edindikleri bilgilerin kalıcılığına etkisini incelemiştir. Araştırma ön test-son test kontrol gruplu toplamda 48 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırmasının sonucunda, argümantasyona dayalı etkinliklerin basınç konusundaki akademik başarılarında anlamlı bir fark olduğu ve öğrenilen bilgilerin daha kalıcı olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında bilimsel bilgiye yönelik görüş ve fen bilimlerine yönelik tutum açısından anlamlı fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Kabataş Memiş (2011) araştırmasını, 2006–2007 eğitim öğretim yılında Erzurum ilindeki bir okulda eğitim gören aynı öğretmen tarafından girildiği üç şubeden oluşan altıncı sınıf öğrencilerine uygulamıştır. Yaptığı araştırmasında öğrencilerin başarılarındaki etkisini araştırmak için öz değerlendirme ve Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) yaklaşımını kullanmıştır. Rastgele olarak seçtiği üç şubeden ikisini deney grubu, birini ise kontrol grubu olarak belirlemiştir. Uygulamada kontrol grubuna işlenen müfredat, deney grubuna ise yönlendirilmiş araştırma-sorgulama temelli etkinlikler yapmıştır. Her etkinlik sonrası öğrenciler ATBÖ raporunu hazırlamışlardır. Diğer deney grubuna ise, ATBÖ raporuna ek olarak öz değerlendirme yapılmıştır. Etkinlikler sonucu kontrol grubuna göre her iki deney grubundaki öğrencilerin öğrenmelerinin daha kalıcı olduğu ve başarılarının arttığı gözlenmiştir.



Öztürk (2013) araştırmasında, argümantasyonun öğrencilerin kavramsal anlama, tartışmacı tutum ile fen ve teknoloji dersi öz-yeterlik inançlarına etkisini incelemiştir. Araştırma ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen şeklinde yürütülmüş olup, 2010–2011 eğitim öğretim yılında Denizli’de 68 yedinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonucunda deney grubu öğrencilerin kontrol grubu öğrencilerine göre kavramsal anlama ve tartışmacı tutumlarında anlamlı fark olduğu gözlenirken, öz yeterlik inançlarında anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir.

Kardaş (2013) araştırmasında “Fen Eğitiminde Argümantasyon Odaklı Öğretimin Öğrencilerin Karar Verme ve Problem Çözme Becerilerine Etkisini” araştırmıştır. Araştırmasını 2011-2012 eğitim-öğretim yılında beşinci sınıfta eğitimine devam eden öğrencilerin katılımıyla gerçekleştirmiştir. Araştırmasında karma yöntem kullanmıştır. Araştırmasında nicel veri aracı olarak ön test-son test uygulanmış olup nitel veri aracı olarak video kayıtlarını kullanmıştır. Araştırmanın sonucunda, deney grubunda yer alan öğrencilerin karar verme becerilerinin olumlu yönde arttığını, argümantasyon odaklı eğitimin gerçekleştirildiği deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrenciler ile arasında problem çözme becerileri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı bulunmuştur. Öğrenciler tarafından oluşturulan argümanlar Toulmin argümantasyon modeli dikkate alınarak değerlendirildiğinde orta seviyede argümanların oluşturulabildiği sonucuna varılmıştır.

Türkoğuz ve Cin (2013) araştırmalarında, argümantasyona dayalı kavram karikatürü etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine etkilerini araştırmışlardır. Argümantasyona dayalı kavram karikatürü etkinlikleri, “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesindeki konulara göre hazırlanmıştır. Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın örnekleme, 2012–2013 eğitim-öğretim yılında İzmir’de bir ilköğretim okulunun yedinci sınıfında kayıtlı 54 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırmanın sonucunda deney grubunun “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinde yer alan kavramları kontrol grubuna göre daha iyi yapılandırdıkları gözlenmiş olup deney grubunun konuyla ilgili kavramları daha iyi öğrendikleri sonucuna varılmıştır.

Çınar (2013) araştırmasında, beşinci sınıf öğrencilerine “Maddenin Değişimi ve Tanınması” ünitesinde ATBÖ yöntemini uygulamış ve uygulama sonucunda öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini, tartışmaya katılma isteklerini, eleştirel düşünme becerilerini ve tartışma seviyelerindeki değişimi gözlemlemiştir. Öğrencilere hem nitel

hem de nicel araştırma deseni kullanılmış, nicel desenlerden ön test-son test kontrol gruplu uygulama yapılmıştır. Nitel desende ise öğrencilere durum araştırması uygulanmıştır. Sonuç olarak öğrencilerin üst seviyede argüman oluşturabildikleri ve argümantasyonu kavramada başarılı oldukları kanaatine varmıştır.

Öğreten (2014) araştırmasında, argümantasyona dayalı öğretimin ilkökul dördüncü sınıfta öğrenim gören öğrencilerin fen derslerindeki akademik başarısına ve bilimsel tartışma seviyelerine etkisini araştırmıştır. Çoklu yaklaşımla yürütülen araştırmada; argümantasyonun akademik başarıya etkisinin incelenmesinde nicel yöntemlerden ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen, bilimsel tartışma becerilerinin değişimini incelemede ise nitel yöntemlerden doküman analizi kullanılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak 25 maddeden oluşan akademik başarı testi kullanılmıştır. Ayrıca “Madde ve Değişimi” ünitesinin kazanımları dikkate alınarak toplamda 12 etkinlik geliştirilmiştir. Araştırmada argümantasyon yönteminin öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı ve bilimsel tartışma becerilerini olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Boran (2014) araştırmasında, argümantasyon temelli fen dersinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşleri ve epistemolojik inançları üzerine etkisini araştırmıştır. Araştırma 2011–2012 eğitim öğretim yılında, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalına kayıtlı 20 fen bilgisi öğretmen adayı ile 14 hafta boyunca gerçekleştirilmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak, bilimin doğası ölçeği, epistemolojik inançlar ölçeği kullanılmıştır. Ayrıca daha derinlemesine veri elde edebilmek için yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda argümantasyon temelli etkinliklerin öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşlerinde ve epistemolojik inançlarında etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Hasançebi (2014) araştırmasını Türkiye'nin kuzey doğusunda bulunan bir ildeki 39 yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerine uygulamıştır. Yaptığı araştırmada ATBÖ yaklaşımının öğrencilerde yazılı argüman kurma becerileri, fendeki başarıları ve bireysel gelişimi üzerine etkisini incelemiştir. Araştırmasında karma araştırma desenlerinin içinde yer alan açıklayıcı desen modeli kullanmıştır. Sonucunda ise, öğrencilerde uyguladığı ünite tabanlı fen başarısının arttığını gözlemlemiş ve öğrencilerin bireysel gelişimi ve yazılı argüman kurmada pozitif yönde başarılı olduklarını gözlemlemiştir.

Koçak (2014) araştırmasını, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesindeki Biyoloji ve Kimya alanlarında eğitim gören 45 öğretmen adayına 2012–2013 güz döneminde uygulamıştır. Araştırmasında ‘Çözümler’ konusunda ATBÖ yaklaşımı kullanılarak hazırlanan laboratuvar etkinliklerinin öğretmen adaylarındaki eleştirel düşünme eğilimleri ve başarıları üzerine etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda ATBÖ dayalı laboratuvar etkinliklerinde öğrenim gören öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimlerinde anlamlı bir fark olduğu ve adayların başarılarını arttırdığı gözlenmiştir.

Aktamış ve Hiğde (2015) araştırmasında, son otuz yılda fen eğitiminde kullanılan argümantasyon modellerini analiz etmiştir. Araştırmanın amacı, fen eğitiminde kullanılan argümantasyon modellerinin içerikleri ve yapısal özelliklerinin fen eğitimine uygunluğunu tespit edilmesidir. Araştırmanın sonucunda, Türkçe dil ve kültürü göz önünde bulundurularak Türkçe Argümantasyon Modeli tasarlanmıştır. Türkçeye uygun tasarlanan teorik modelin kullanılması gerektiği vurgulanmıştır.

Aslan (2016) araştırmasında “Argümantasyona Dayalı Laboratuvar Uygulamalarının Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerilerine ve Laboratuvar Dersine Yönelik Tutumlarına Etkisini” araştırmıştır. Araştırmasında karma araştırma deseni kullanılmıştır. Araştırmasını fen bilgisi öğretmenliği bölümünde eğitimine devam eden 53 öğrenci oluşturmuştur. 53 öğrenciye bilimsel süreç becerileri testi uygulanmıştır. Testin sonucuna göre bilimsel süreç becerileri açısından düşük ve yüksek iki grup oluşturulmuştur. Her iki gruba da argümantasyona dayalı laboratuvar uygulamaları dersinde yapılmış olup bilimsel süreç becerilerine etkisinin kıyaslanması hedeflenmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin uygulamaya yönelik tutumlarının olumlu olduğu görüşüne varılmıştır. Ayrıca hem akademik başarılarına hem de kişisel gelişimlerine katkı sağladığı belirtilmiştir.

Özcan (2016) araştırmasında, fen bilimleri dersi öğretmenlerinin bilimsel argümantasyon sürecini sınıflarında kullanma düzeylerinin ve argümantasyona yönelik farkındalıklarının belirlenmesini amaçlamıştır. Araştırmanın sonucunda, öğretmenlerin argümantasyonu yaygın olarak kullanmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan görüşmeler sonucunda öğretmenlerin birçoğunda argümantasyonda yer alan kavramlar ve argümantasyonda kullanılan etkinliklerle ilgili olarak farkındalık oluşmadığı gözlemlenmiştir.

Şahin (2016) araştırmasını, 2013–2014 yılında Bilim Sanat Merkezinde eğitim almakta olan 44 üstün yetenekli sekizinci sınıf öğrencileriyle yürütmüştür. Araştırmasında ön test-son test kontrol gruplu tam deneysel desen kullanmıştır. Araştırmanın sonucunda, ATBÖ yaklaşımının üstün yetenekli öğrencilerde fen başarılarını olumlu yönde artırdığı gözlenmiştir. “Biliş Üstü Yeti Anketinden” aldıkları puanlar dikkate alındığında istatistiksel açıdan anlamlı bir farkın olmadığı gözlenmiştir. “Eleştirel Düşünme Becerileri Testi” sonuçları incelendiğinde toplanan elde edilen puanlar açısından deney grubu öğrencilerinin sonuçlarında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu gözlenmiştir.

Tola (2016) araştırmasında, argümantasyon tabanlı öğretimin ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin “Madde ve Isı” ünitesinde, bilimsel düşünme, kavramsal anlama ve bilimin doğası anlayışına olan etkisini araştırmıştır. Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu model kullanmış olup, araştırma toplam 73 altıncı sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Araştırma sonucunda, deney ve kontrol grupları arasında kavramsal açıdan anlamlı bir fark olmadığı ancak deney grubu öğrencilerinin lehine bilimsel düşünme becerileri ve bilimin doğası anlayışı açısından anlamlı fark olduğu görülmüştür.

Erkol, Kışoğlu ve Gül (2017) araştırmasında argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının laboratuvar rapor formatının öğretmen adaylarının başarılarına ve fen bilgisi laboratuvarlarına yönelik tutumlarına etkisini araştırmıştır. Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu araştırma modeli kullanmıştır. Araştırma Ege bölgesinde bulunan bir üniversitenin eğitim fakültesinde öğrenim gören üçüncü sınıfa devam eden fen bilgisi öğretmen adaylarından “Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları I” dersini alan öğrencilerle gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya deney grubunda bir erkek 25 kız öğrenci, kontrol grubunda ise 11 erkek 15 kız öğrenci katılım sağlamıştır. Araştırma sonucunda ATBÖ rapor formatının öğretmen adaylarının akademik başarılarını artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının fen bilgisi laboratuvarına yönelik tutumları arasında istatistiksel olarak herhangi bir farklılık olmadığı sonucuna varılmıştır.

### **2.3.2. Zihinsel Model İle İlgili Yurt İçi Araştırmalar**

Aydın (2011) araştırmasında, 8. sınıf öğrencilerinin hücre bölünmesi ve kalıtım konusuyla ilgili kavram yanlışlarının giderilmesinde ve zihinsel modelleri üzerinde

yapılandırmacı yaklaşımın etkisini incelemiştir. Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini İzmir ilinde öğrenim görmekte olan 55 (27 öğrenci deney 28 öğrenci kontrol ) 8. sınıf öğrencisinden oluşmuştur. Deney grubunda öğrencilerin kavram yanılgılarını belirlemek amacıyla yapılandırmacı yaklaşıma dayalı etkinlikler uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin zihinsel modellerini belirlemek amacıyla her iki gruptan 9 öğrenciyle yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Altı hafta süren araştırmanın sonunda deney grubu öğrencilerinin kavramsal anlamaları, zihinsel modelleri, bilginin kalıcılığı ve derse yönelik tutumları üzerine olumlu etki olduğu sonucuna varılmıştır.

Karagöz ve Aslan (2012) araştırmasında, ilköğretim 7. sınıf öğrencilerin atomun yapısıyla ilgili zihinsel modellerini incelenmiştir. Araştırmada özel durum yöntemi kullanılmış olup örneklemini 7. sınıfa devam etmekte olan 45 öğrenciden (24 kız, 21 erkek) oluşmuştur. Veri toplama aracı olarak 6 açık uçlu sorudan oluşan bir test uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda açık uçlu sorulara verilen cevaplar 4 kategoriye ayrılmıştır. Öğrencilerin tamamı atom, proton ve elektron kavramlarını doğru bir şekilde belirtmişlerdir ancak bu kavramların hareketleri ve konumlarıyla ilgili farklı modellere sahip oldukları sonucuna varılmıştır.

Kurnaz ve Değermenci (2012) araştırmasında, öğrencilerin güneş-dünya-ay kavramları, şekilleri ve hareketleri ile ilgili zihinsel modellerini ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır. Araştırmanın örneklemini 76 yedinci sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Araştırmanın veri toplama aracı olarak yedi açık uçlu soru içeren ifadelerden yararlanılmıştır. Elde edilen veriler ilkel, sentez ve bilimsel kategorilerde incelemiş olup, güneş, dünya ve ay kavramlarına dair zihinsel modellerinin tamamına yakınının sentez model kategorisinde olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Şadoğlu (2013) araştırmasında öğrencilerin sesin dağılımı ve ses ile ilgili zihinsel modellerini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Araştırma grubu 30 dokuzuncu sınıf öğrencisinden (18 kadın, 12 erkek) meydana gelmektedir. Araştırmada veri toplama aracı ve açıklayıcı yöntem olarak yarı yapılandırılmış bir mülakat formu kullanılmıştır. Elde edilen bulgularda öğrencilerin sesin kaynağı ve yayılma ortamı arasında ilişki kurmaya çalıştığı belirlenmiştir. Ayrıca öğrenciler, sesin yayılması ile ilgili dairesel dalgalar, küresel iletim ve atomların titreşimi şeklinde çizimler yapmışlardır. Bu çizimlerin sonucunda öğrencilerin ses ile ilgili sahip oldukları zihinsel modelleri dalga

modeli, maddeye dayalı model, mekanik model ve yapay model olarak sınıflandırılmıştır.

Kurnaz ve Yüzbaşıoğlu, (2014) araştırmasında öğrencilerin ses konusu ile ilgili zihinsel modellerini incelemiştir. Araştırmada durum yöntemi kullanılmıştır. Araştırmaya sekizinci sınıf öğrencileri katılmıştır. Yapılan araştırmada sesin duyulması, yansımaları, iletimi ve oluşumu ile ilgili zihinsel modeller incelenmiş ve elde edilen veriler kategoriler altında ayrılmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen bulgularda öğrencilerin sahip olduğu zihinsel modeller ilkel, sentez ve bilimsel zihinsel modeller olarak sınıflandırılmıştır. Araştırmanın sonucunda elde edilen zihinsel modeller kategoriler içerisinde karşılaştırıldığında sesin oluşumuyla ilgili öğrencilerin diğer modellere kıyasla göre daha az bilimsel zihinsel modele sahip olduğu bulunmuştur.

Yüzbaşıoğlu (2015) araştırmasında, ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin, fen ve teknoloji dersi ses ünitesinde sesin oluşumu, iletimi, işitilmesi ve yansımaları konularıyla ilgili öğrenci zihinsel modellerini belirlemek ve belirlenen zihinsel modellerden hareketle öğrencilerin ses konusundaki genel zihinsel modellerini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Araştırmada özel durum yöntemi kullanılmıştır. Araştırmacı tarafından geliştirilen veri toplama aracı Kastamonu ilinden rastgele seçilen okullarda öğrenim gören 416 sekizinci sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Elde edilen veriler incelendiğinde öğrencilerin ses konusunda sahip oldukları zihinsel modellerin ağırlıklı olarak bilimsel model olduğu sonucuna varılmıştır.

Uzun ve Karaman (2016) araştırmasında, fen bilgisi öğretmen adaylarının ışık ve ses konusyla ilgili zihinsel modellerini incelemiştir. Araştırmanın örnekleme 2014–2015 eğitim-öğretim yılında Kahraman Maraş Sütçü İmam Üniversitesinde öğrenim görmekte olan 39 4. sınıf öğretmen adayından oluşmuştur. Durum araştırması yöntemi kullanılan araştırmada veri toplama aracı olarak 8 açık uçlu sorudan oluşan bir test uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda açık uçlu sorulara verilen cevaplar kategorilere ayrılmış ve öğrencilerin birçok farklı zihinsel modellere sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

Sözen (2016) araştırmasında, ses konusunda laboratuvar etkinliklerinin ve bilgisayar destekli uygulamaların öğrencilerin akademik başarılarına ve zihinsel modellerine etkisini incelemiştir. Araştırmanın örnekleme Samsun İlinde bir ilköğretim okulunda öğrenim görmekte olan 8. sınıf öğrenciden oluşmaktadır. Araştırmada karma yöntem kullanılmıştır. Araştırmada bir kontrol grubu ve üç deney grubu olmak üzere dört grup

yer almaktadır. Deney gruplarından birine bilgisayar destekli uygulamaların yer aldığı ders planı 35 öğrenciye uygulanmıştır. İkinci deney grubuna laboratuvar etkinliklerinin yer aldığı ders planı 34 öğrenciye uygulanmıştır. Üçüncü deney grubuna hem bilgisayar destekli uygulamaların, hem de laboratuvar etkinliklerinin yer aldığı ders planı 30 öğrenciye uygulanmıştır. Kontrol grubunda ise 34 öğrenciye zenginleştirilmiş anlatım yöntemi ile ders işlenmiştir. Araştırmada karma araştırma yöntemi kullanılmıştır. Uygulama haftada dört saat olmak üzere toplam 12 ders saati sürmüştür. Araştırmanın sonucunda laboratuvar ve hem laboratuvar hem de bilgisayar etkinliklerinin birlikte uygulandığı sınıflarda akademik başarının olumlu yönde arttığı gözlemlenmiştir. Zihinsel modellerin ise öğretim sonrasında öğrencilerin daha çok bilimsel zihinsel modellerle ulaştığı sonucuna varılmıştır.

Görecek Baybars (2018) araştırmasında, birinci sınıf fen bilgisi öğretmen adaylarının “Metallerde Elektrik İletimi” konusuyla ilgili zihinsel modellerini incelemiştir. Araştırma, betimsel bir araştırma olup özel durum yöntemi ile yürütülmüştür. Araştırma 2016–2017 eğitim öğretim yılı bahar döneminde Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği 66 birinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Öğretmen adaylarının “Metallerde Elektrik İletimi” ile ilgili zihinsel modellerini tespit edebilmek amacıyla makro ve mikro düzeyde değerlendirmenin daha uygun olduğu gözlenmiştir. Araştırmanın sonucunda makro düzeyde öğrencilerde tespit edilen modeller; direnç modeli, akan su modeli (oklarla düz akış) ve enerji modeli iken, mikro düzeyde, artı eksi yük modeli ve elektronların hareketi modeli tespit edilmiştir.

Harman (2017) araştırmasında, ortaokul öğrencilerinin güneş, dünya, ay ve güneş-dünya-ay sistemi ile ilgili zihinsel modellerini tespit etmeyi amaçlamıştır. Araştırmaya 32 5. sınıf öğrenci, 28 6. sınıf öğrenci, 37 7. sınıf öğrenci ve 34 8. sınıf öğrenci olmak üzere toplamda 131 ortaokul öğrencisi katılmıştır. Araştırmada 8 açık uçlu sorudan oluşan bir veri toplama aracı kullanılmıştır. Verilerin analizinde, gök cisimlerinin büyüklükleri ile ilgili olarak öğrencilerin zihinsel modellerinin 5 ve 6. sınıf düzeyinde daha çok bilimsel ve sentez, 7 ve 8. sınıf düzeyinde ise bilimsel model olduğu gözlemlenmiştir. Gök cisimlerinin şekilleri ile ilgili olarak dört sınıf seviyesinde de öğrencilerin zihinsel modellerinin çoğunlukla sentez model olduğu sonucuna varılmıştır.

Görecek Baybars ve Can (2018) araştırmalarında, ortaokul öğrencilerini uzay hakkındaki zihinsel modellerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırmada özel durum

yöntemi kullanılmış olup örnekleme, Türkiye'nin batı bölgesinde bulunan bir şehirde özel bir ortaokulda öğrenim gören öğrenciler oluşturmaktadır. Araştırmada, araştırmacılar tarafından geliştirilen 4 açık uçlu sorudan oluşan bir veri toplama aracı kullanılmıştır. Verilerin analizi sonucunda, öğrencilerin uzay kavramını çoğunlukla boşluk (53 öğrenci), sonsuzluk (50 öğrenci), gezegen (48 öğrenci) ve yıldız (28 öğrenci) ile ilişkilendirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Öğrenci çizimleriyle desteklenen araştırmada en çok gök cisimleri zihinsel modeline rastlanmıştır.



## BÖLÜM III

### YÖNTEM

Bu bölümde; araştırmanın süreci, araştırmanın modeli, araştırmanın örnekleme, veri toplama araçları, öğretimlerin geliştirilmesi, asıl uygulama süreci ve verilerin analizi ile ilgili açıklamalara yer verilmiştir.

#### 3.1. Araştırmanın Modeli (Deseni)

Bu araştırmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Bilimsel araştırmalarda gerçek deneysel araştırmalar yapmak çoğunlukla mümkün olmayabilir. Çünkü gerçek deneysel desenlerde seçkisiz olarak seçilen örneklemin seçilme olasılığı eşit olması gerekir. Fakat yarı deneysel desende, örneklem seçkisiz olarak atanmayıp belli değişkenler üzerinde eşitleme yapılması gereklidir. Bu nedenle araştırmada kullanılan ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desenin, deneysel işlemlerde elde edilen verilerin neden-sonuç bağlamında yorumlanmasına olanak veren güçlü bir desen olduğu söylenebilir (Büyüköztürk, 2007).

Araştırmada, araştırmacı tarafından Akademik Başarı Testi, Zihinsel Model Testi ve Argümantasyon Temelli Sınıf İçi Etkinliklerine Göre Düzenlenmiş Ders Planı geliştirilmiştir. Deney ve kontrol grupları belirleme aşamasında, 6. sınıf 12 şubeden oluşan sınıfların sınıf öğretmenleriyle görüşülmüştür. Şubeler hakkında bilgi edinilmiştir. Deney ve kontrol grubu belirleme aşamasında seçilecek sınıfların başarı düzeyleri birbirine yakın olmasına ve öğrenci sayılarının eşit olmasına dikkat edilmiştir.

Bu kriterler dikkate alınarak 12 şubeden iki şube seçilmiş ve deney ve kontrol grubu belirlenmiştir. Deney ve kontrol gruplarının belirlenmesinden sonra öğretim yapılmadan önce araştırmacının geliştirdiği testler, her iki gruba da ön test olarak uygulanmıştır. Öğretim sürecinde deney grubuna araştırmacı tarafından geliştirilen ve 5E modeli dikkate alınarak argümantasyon temelli sınıf içi etkinliklerine göre hazırlanmış ders planı araştırmacı tarafından uygulanmıştır. Kontrol grubuna ise Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında (2018) bulunan ve dersin öğretmeni tarafından hazırlanan ders planı araştırmacı tarafından uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubundaki öğretimler, farklı uygulayıcının oluşturduğu etkileri ortadan kaldırmak amacıyla araştırmacı tarafından yapılmıştır. Çünkü öğretmenlerin sınıflarda argümantasyona dayalı eğitim konusunda yeterli bilgi ve yeteneğe sahip olmaları gerektiği belirtilmektedir (Driver, Newton ve Osborne, 2000). Öğretim bittikten sonra araştırmacının geliştirdiği testler her iki gruba da son test olarak uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubuna yapılan işlemler Tablo 4 'te verilmiştir.

Tablo 4

*Araştırma Deseni*

Grup	Öğretim Öncesi	Öğretim Süreci	Öğretim Sonrası
Deney	Ön Test (T1, T2)	5E modeli dikkate alınarak argümantasyon temelli sınıf içi etkinliklerine göre hazırlanmış ders planı uygulanmıştır.	Son Test (T1, T2)
Kontrol	Ön Test (T1, T2)	Fen Bilimleri Öğretim Programına (2018) göre dersin öğretmeni tarafından hazırlanan ders planı uygulanmıştır.	Son Test (T1, T2)

Tablo 4'de T1, Akademik Başarı Testi; T2, Zihinsel Model Testi

### 3.2. Araştırma Grubu

Araştırma grubu, 2018–2019 eğitim-öğretim yılı ikinci döneminde, Denizli İl merkezinde yer alan bir devlet okulunun altıncı sınıfında öğrenim görmekte olan 56 öğrenciden oluşmaktadır. Deney grubunda 13 kız, 15 erkek öğrenci, kontrol grubunda ise 16 kız, 12 erkek öğrenci bulunmaktadır.

### 3.3. Veri Toplama Araçları

Bu araştırma kapsamında veriler, Zihinsel Model Testi ve Akademik Başarı Testi ile elde edilmiştir. Aşağıda veri toplama araçlarının geliştirme süreçleri yer almaktadır.

#### 3.3.1 Ses Konulu Zihinsel Model Testi

Bu çalışmada araştırmacı tarafından altıncı sınıf öğrencilerinin “Sesin Madde İle Etkileşimi” konusundaki zihinsel modellerini belirlemek amacıyla beş açık uçlu sorudan oluşan zihinsel model testi geliştirilmiştir. Zihinsel model testinin kapsam geçerliliği için uzman görüşleri alınmıştır. Ayrıca uzman görüşü doğrultusunda sorular üzerinde gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Zihinsel model testinin pilot uygulaması, Denizli İlinde bir devlet okulunda öğrenim görmekte olan 128 altıncı sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Pilot uygulama ile zihinsel model testinde yer alan soruların açık ve anlaşılır olduğu ve testin cevaplandırılması için bir ders saati sürenin yeterli olduğu tespit edilmiştir. Pilot uygulama sonrası verilerin analizi ve uzman görüşleri dikkate alınarak teste son hali verilmiştir.

Araştırmada kullanılan Zihinsel Model Testi Ek 5’te yer almaktadır.

#### 3.3.2 Ses Konusu Akademik Başarı Testi

Bu çalışmada, öğrencilerin akademik başarılarını ölçmek amacıyla, araştırmacı tarafından hazırlanan Akademik Başarı Testi (ABT) kullanılmıştır. ABT hazırlanırken ders kitaplarının içeriği, konuyla ilgili kazanımlar ve üniteyle ilgili alan yazındaki araştırmalardan yararlanılmıştır. ABT’de yer alan soruların müfredata ve hedef kazanımlara uygun olmasına dikkat edilmiştir. Soruların oluşturulmasında Bloom taksonomisinin basamaklarına göre belirtke tablosu hazırlanmıştır. 30 sorudan oluşan ABT’nin geçerliliği sağlamak için uzman görüşü alınmıştır. Danışılan uzman grup; devlet okulunda görev yapmakta olan 3 Fen Bilimleri öğretmeni ve Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesinde görev yapmakta olan 3 alan eğitim uzmanından oluşmaktadır. Uzman görüşü alındıktan sonra uzmanlardan alınan dönütler dikkate alınarak ABT geliştirilerek son hali verilmiştir. ABT’nin pilot uygulaması, 2017-2018 Eğitim-Öğretim yılı ikinci döneminde 7. sınıfa devam eden toplam 315

öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. ABT'nin pilot uygulamasından elde edilen veriler SPSS 25 paket programı ile analiz edilmiştir. Analizler sonucunda, ABT'nin KR-20 güvenirlik değeri 0,89 olarak hesaplanmıştır.

Testte yer alan maddelerin bilen ve bilmeyen öğrenciyi ayırt etmesi gerekmektedir. Bu bakımdan araştırmacı tarafından geliştirilen akademik başarı testinde, maddenin kalitesinin öğrenmek ve hangi maddelerin testte yer alacağı, düzeltileceği ve çıkartılacağı konusunda, araştırmacıya bilgi veren madde güçlük ve madde ayırt edicilik indeksi değerleri kullanılmaktadır. Madde güçlük indeksi, bir maddenin kolay ya da zor olduğu hakkında bilgi verir. Madde ayırt edicilik indeksi ise bir maddenin bilen öğrenci ile bilmeyen öğrenciyi ayırt etmesidir. Araştırmacılara maddenin kalitesi hakkında bilgi verir (Büyüköztürk, 2007).

Madde güçlük indeksi ve madde ayırt edicilik indeksinin yorumu Tablo 5'te yer almaktadır.

Tablo 5

*Madde Güçlük İndeksi ve Madde Ayırt Edicilik İndeksi*

	Değer	Yorumu
Madde Güçlük İndeksi (Pi)	0,00 – 0,19	Çok Zor
	0,20 – 0,39	Zor
	0,40 – 0,59	Orta Güçlükte
	0,60 – 0,79	Kolay
	0,80 – 1,00	Çok Kolay
Madde Ayırt Edicilik İndeksi (Pj)	0,00 – 0,19	Zayıf madde
	0,20 – 0,29	Düzeltilmeli
	0,30 – 0,39	İyi madde
	0,40 ve üstü	Çok iyi

Tablo 5 incelendiğinde, madde güçlük indeksi ve madde ayırt edicilik indeksi, 0 ve 1 arasında değerler almaktadır. Madde güçlük indeksi, 0 değerine yaklaştıkça maddenin zorluk derecesi artmaktadır. Madde güçlük indeksinin değeri, 0,80 – 1 arası değer aldığı çok kolay; 0,60 – 0,79 arası değer aldığı kolay; 0,40 – 0,59 arası değer aldığı orta güçlükte; 0,20 – 0,39 arası değer aldığı zor; 0,00 – 0,19 arası değer aldığı çok zor bir madde olduğunu ifade eder. Madde ayırt edicilik indeksi ise, 1 değerine yaklaştıkça maddenin kalitesi artar. Madde güçlük indeksinin değeri, 0,00 – 0,19 arası değer aldığı zayıf madde olduğunu, 0,20 – 0,29 arası değer aldığı

düzeltilmesi gereken bir madde olduğunu, 0,30 – 0,39 arası değer aldığımda iyi madde olduğunu, 0,40 ve üstü değer aldığımda ise çok iyi bir madde olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk, 2007).

Araştırmaya ait ABT’inde yer alan soruların her birine ait madde güçlük indeksi ve madde ayırt edicilik indeksi Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6

*ABT’nin Madde Güçlüğü ve Ayırt Ediciliği İndeksi*

Soru Numarası	Madde Güçlüğü (Pi)	Madde Ayırt Ediciliği (Pj)
1	0,84	0,31
2	0,96	0,07
3	0,76	0,35
4	0,79	0,41
5	0,88	0,18
6	0,42	0,20
7	0,60	0,63
8	0,58	0,56
9	0,64	0,48
10	0,52	0,58
11	0,70	0,57
12	0,64	0,61
13	0,72	0,55
14	0,62	0,63
15	0,55	0,65
16	0,71	0,56
17	0,74	0,48
18	0,54	0,50
19	0,30	0,32
20	0,59	0,57
21	0,78	0,34
22	0,68	0,51
23	0,55	0,74
24	0,67	0,56
25	0,57	0,72
26	0,44	0,38
27	0,65	0,48
28	0,52	0,41
29	0,71	0,48
30	0,70	0,55

Tablo 6 incelendiğinde ABT’nin madde güçlük indeksi, 1., 2.,ve 5. sorular çok kolay; 6., 8., 10., 15., 18., 20., 23., 25., 26.,28. soruların orta güçlükte; 3., 4., 7., 9., 11., 12., 13., 14., 16., 17., 21., 22., 24., 27., 29., ve 30. soruların kolay; 19. sorunun ise zor olduğu belirlenmiştir.

Tablo 6’da incelendiğinde ABT’nin madde ayırt edicilik indeksi, 2., ve 5. maddeler zayıf; 6. madde düzeltilmeli; 1., 3., 19., 21., ve 26. maddeler iyi; 4., 7., 8., 9., 10., 11., 12., 13., 14., 15., 16., 17., 18., 20., 22., 23., 24., 25., 26., 28., 29., ve 30. maddeler çok iyi madde olarak belirlenmiştir.

Yukarıda yer alan bilgilere göre 2. ve 5. sorular testten çıkarılmış ve 6. soruda uzman görüşü alınarak düzenleme yapılmıştır. Pilot uygulamada öğrencilere bir ders saati verilmiştir. Bir ders saati içinde bazı öğrencilerin testi yetiştiremediği gözlemlenmiştir. Bu nedenle teste madde ayırt edicilik indeksi düşük olan ve aynı kazanımları ölçen sorular içinde soru sayısı fazla olan kazanımdan 3 soru daha çıkarılmış ve başarı testine son hali verilerek test 25 sorudan oluşmuştur.

25 sorudan oluşan ABT’nin Bloom taksonomisine göre belirtke tablosu Tablo 7’ de verilmiştir.

Tablo 7

*Belirtke Tablosuna Göre Soruların Dağılımı*

Konu	Kazanımlar	Bloom Taksonomisi					
		Hatırlama	Anlama	Uygulama	Analiz	Değerlendirme	Yaratma
F.6.4.2 Sesin Maddeyle Etkileşmesi	6.4.2.1 Sesin madde ile etkileşimi sonucunda oluşabilecek durumları kavrar.	2.	1. 5 12. 13. 16.	3. 14. 22.	4. 19. 20. 21. 23. 24. 25.	-	-
	6.4.2.2 Sesin yayılmasını önlemeye yönelik tahminlerde bulunur ve tahminlerini test eder.	-	6. 8. 15. 17.	7.	18.	-	-
	6.4.2.3 Ses yalıtımının önemini açıklar. Ses yalıtımı için geliştirilen teknolojik ve mimari uygulamalara örnekler verir.	-	9. 10. 11.			-	-

ABT’ de yer alan 1., 2., 3.,4., 5., 12., 13., 14., 16., 19., 20., 21., 23., 24., ve 25. sorular “Sesin madde ile etkileşimi sonucunda oluşabilecek durumları kavrar” kazanımını; 6., 7., 8., 15., 17., ve 18. sorular “Sesin yayılmasını önlemeye yönelik tahminlerde bulunur ve tahminlerini test eder.” kazanımını; 9., 10., ve 11. sorular “Ses yalıtımının önemini açıklar. Ses yalıtımı için geliştirilen teknolojik ve mimari uygulamalara örnekler verir.” kazanımını ölçmeye yönelik hazırlanmıştır.

Araştırmada kullanılan akademik başarı testi Ek 6’de yer almaktadır.

### 3.4. Öğretimin Geliştirilmesi

Araştırmanın amacı doğrultusunda argümantasyon, zihinsel model ve sesin maddeyle etkileşmesi konusyla ilgili alan yazın incelenmiştir. Veri toplama araçları geliştirilmiş ve 5E modeli dikkate alınarak argümantasyon temelli sınıf içi etkinliklerine göre ders planı hazırlanmıştır. Geliştirilen öğretim uzman görüşüne sunulmuştur. Danışılan uzman grup; devlet okulunda görev yapmakta olan 3 Fen Bilimleri öğretmeni ve Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesinde görev yapmakta olan 2 alan eğitim uzmanı ve Afyon Kocatepe Üniversitesi Eğitim Fakültesinde görev yapmakta olan bir alan eğitim uzmanından oluşmaktadır. Uzman görüşü alındıktan sonra uzmanlardan alınan dönütler dikkate alınarak gerekli düzenlemeler yapılmış ve öğretime son hali verilmiştir. Ders planı Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8

*Argümantasyon Temelli Sınıf İçi Etkinliklerine Göre Hazırlanan 5E Modeline Göre Geliştirilmiş Ders Planı*

5E Modelinin Aşamaları	Argümantasyon Etkinlikleri
Girme	Öğretmen, öğrencilere yeni başlayacakları “Sesin madde ile etkileşimi” konusu kapsamında hangi konu başlıklarını göreceklerini belirterek derse giriş yapar. Öğrenciler, bu konudan önce “Sesin yayılması, sesin farklı ortamlarda farklı duyulması, sesin sürati” konularını işlemiş bulunmaktadırlar. Öğrencilerin daha önce işlenen konular ile ilgili herhangi bir kavram yanlıgısına sahip olup olmadıklarını belirlemek için kavram haritası (Çalışma Kâğıdı-1) verilir. Konuya merak uyandırmak amacıyla öğrencilere soru sorulur. Bu kısım için 1 ders saati süre verilmiştir.

1.Keşfetme	<p><b>1. Keşfetme aşaması:</b> Argümantasyonun veri toplama basamağı şeklinde planlanmıştır.</p> <p>“Sesin Yansıması ve Soğurulması” adlı Etkinlik-1 (Çalışma Kâğıdı-2) yaptırılır.</p> <p>Etkinliğin amacı, öğrencilerin, hangi maddelerin sesi yansıttığını hangi maddelerin sesi soğurduğunu fark etmelerini sağlamaktır. Etkinlikte öğrencilerin, elde edilen verilere dayanarak verilen tabloyu doldurmaları istenir. Bu kısım için 1 ders saati süre verilmiştir.</p>
1. Açıklama	<p><b>1. Açıklama:</b> Bu aşamada amaç, öğrencilerin etkinlikten elde ettikleri verilere dayanarak ‘sesin yansıması ve sesin soğurulması’ kavramlarını açıklamalarıdır.</p> <p>Öğrencilere Çalışma Kâğıdı-3 verilir.</p> <p>Öğrencilerden yaptığı deney ve gözlemlere dayanarak argümantasyonun iddia, gerekçe, destekleyici, niteleyici ve çürütme aşamalarını uygulamaları beklenir.</p> <p>Bu kısım için 1 ders saati süre verilmiştir.</p>
2. Keşfetme	<p><b>2. Keşfetme aşaması:</b> Bu aşamada öğrenci gruplarına sesin yalıtımı ile ilgili problem durumu içeren Çalışma Kâğıdı-4 verilir. Grupların kendi içinde Çalışma Kâğıdı-4’te problem durumunu okumaları ve grup içerisinde 10 dakika süre ile tartışmaları sağlanır. Daha sonra gruplardan Çalışma Kâğıdı-4’te yer alan problemi çözecek bir çözüm önerisi üretmeleri istenir. Bu aşamada öğrencilerin, Etkinlik-1’de yer alan verileri kullanarak, ses yalıtımına uygun oda tasarımları beklenir. Bu noktada grupların Etkinlik-2 (Çalışma Kâğıdı-5’i yapmaları sağlanır.</p> <p>Bu kısım için 1 ders saati süre verilmiştir.</p>
2.Açıklama	<p><b>2. Açıklama:</b> Bu aşamanın amacı; her bir grubun etkinlikten elde ettiği verilere dayanarak, Çalışma Kâğıdı-6’da yer alan soruları açıklamasıdır.</p> <p>Öğrencilere Çalışma Kâğıdı-6 verilir. Öğrencilerden yaptığı deney ve gözlemlere dayanarak argümantasyonun iddia, gerekçe, destekleyici, niteleyici ve çürütme aşamalarını uygulamaları beklenir.</p> <p>Bu kısım için 1 ders saati süre verilmiştir.</p>
Derinleştirme	<p><b>1. Derinleştirme Aşaması:</b></p> <p>Öğrencilerden sesin akustik uygulamalarını günlük hayatta nerelerde kullanıldığını araştırmaları istenir.</p> <p>Türkiye’den örnekler: Antik Aspendos tiyatrosu, Sokullu Mehmet Paşa Camii, Süleymaniye Camii</p> <p>Dünya’dan örnekler: Avusturya-Altın salon, Almanya-Dortmund-Westfalenstadion stadyumu, Maya piramitleri, Avustralya-Sydney opera binası</p> <p><b>2. Derinleştirme Aşama:</b> Bu aşamada öğrencilere örnek olay içeren Çalışma Kâğıdı-7 verilir. Sınıf içinde tartışma ortamı oluşturulur. Her öğrenciden kendi düşüncelerini ifade etmesi istenir.</p> <p>Bu kısım için 1 ders saati süre verilmiştir.</p>



Değerlendirme	<p>Bu aşamada, öğrencilerin süreç içinde elde ettiği bilgileri kullanarak, Çalışma Kâğıdı–8’de yer alan tasarımı yapmaları istenir. Etkinlikte süreç değerlendirmesi yapılmıştır.</p> <p>Öğrencilerden Çalışma Kâğıdı–8’de yer alan problem durumunu dikkatlice incelemeleri istenir. Daha önceden belirlenen gruplar ile etkinliklerini tasarlamaları istenir. Elde ettikleri bilgilere dayanarak, tasarımında kullanılacak malzemeleri her grup kendi belirlemiştir. Malzemeleri öğretmen temin edip sınıfa getirmiştir. Deneyde ses yalıtımı yapılacak olan evleri öğretmen sınıfa getirecektir. Öğrencilerin malzemeleri seçerken malzemelerin fiyatlarına dikkat etmeleri istenir. Öğrencilerden hem ekonomik hem de kullanışlı ev tasarımları beklenir. Tasarlanan evlerde ses yalıtım düzeyi desibel metre ile ölçüm yaparak belirlenecektir. Etkinlikte, grupların tasarladıkları evi sınıf içinde sunmaları istenir. Sunum sırasında her grubun etkinliği göz önünde bulundurularak dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilmiştir. Etkinlikleri değerlendirmek amacıyla dereceli puanlama anahtarı geliştirilmiştir. Bu kısım için 2 ders saati süre verilmiştir.</p>
---------------	---

Ek 1’de asıl uygulama sürecini içeren 5E öğretim modeline göre hazırlanmış argümantasyon temelli sınıf içi etkinliklerinin uygulama aşamaları verilmiştir.

Ek 4’de değerlendirme aşamasında kullanılan dereceli puanlama anahtarı sunulmuştur.

### 3.5. Pilot Uygulama

Geliştirilen öğretimin uygulanabilirliğini test etmek, eksik yönlerini belirlemek ve gerekli düzenlemeleri yapmak amacıyla pilot uygulama yapılmıştır. Pilot uygulama 2018–2019 eğitim öğretim yılı bahar döneminde Denizli ilinde bulunan bir devlet okulundaki 6. sınıf şubesinde 38 öğrenciye uygulanmıştır. Sekiz ders saati süre içinde tamamlanan pilot uygulama sonrası tespit edilen eksiklikler uzman görüşüne sunulularak düzenlemeler yapılmıştır.

Örneğin etkinlik sırasında, öğrencilerin sınıfa getirilen malzemelerin seçiminde yalıtım yönünden uygun, ucuz olması kriterini göz önüne almaları istenmiş ve istedikleri malzemeleri almaları sağlanmıştır. Fakat her öğrenci pamuk en ucuz ürün olduğu için buna yönelmiş ve deney malzemesi paylaşımında anlaşmazlık çıkmıştır. Bu sorunun asıl uygulamada yaşanmaması için her grubu her malzemedan eşit miktarda verilmesi kararlaştırılmıştır. Asıl uygulamaya geçildiğinde her grubun öğrencilerine tüm malzemeler eşit miktarda dağıtılmıştır. Bunların içerisinde ses yalıtımı açısından en uygun ve ucuz malzeme kriterini göz önüne alarak seçmeleri sağlanmıştır.

Pilot uygulamada daha önceden öğrencilerin ses yalıtımında kullanılacak olan malzemeleri öğrenildiği varsayılarak deney malzemeleri tanıtılmadan verilmiştir. Fakat müfredatta bu malzemelerin hepsi isim ve kullanım alanı olarak verilmesine rağmen ya öğrenciler tarafından unutulduğu ya da öğretmen tarafından verilmediği görülmüştür. Bu durumda öğrencilerin malzeme ismini ve görevini bilmedikleri için köpük ve pamuk harici diğerlerini kullanmada kısıtlı kaldıkları ve isteksiz oldukları görülmüştür. Asıl uygulamada ise her bir malzeme öğrencilere derste tanıtılmış ve uygulamada üzerine isimleri ile görevleri yazılarak verilmiştir.

Pilot uygulamada sınıfın sessizliği tam sağlanamadığı camların açık olması gibi etkiler sebebiyle desibel metrenin ölçümünde sıkıntılar yaşanmış ve değişmiştir. Asıl uygulamada öğrencilere özellikle desibel metre ile ölçümde sessiz olmaları belirtilmiş, camlar kapatılmış ve her grubun kendisinin sessiz bir ortam oluşturularak birlikte deneyimlemesi sağlanmıştır. Her grup ölçümlerini verilen kâğıda not etmiştir.

### 3.6. Asıl Uygulama

Asıl uygulama, 2018–2019 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde, Denizli İl merkezinde yer alan bir devlet okulunda öğrenim gören 56 altıncı sınıf öğrencisi ile (28 deney grubu, 28 kontrol grubu) gerçekleştirilmiştir.

Öğretimin uygulamasına geçilmeden 15 gün önce deney ve kontrol grubu öğrencilerine veri toplama araçları ön test olarak uygulanmıştır. Öğrencilere verilen veri toplama araçlarında öğrenciyi bilgilendirme amaçlı yönergeler verilmiş ve her bir veri toplama aracı için bir ders saati uygulama süresi tanınmıştır.

Ön test uygulaması bitiminden 15 gün sonra asıl öğretim gerçekleştirilmiştir. Öğretim öncesi deney grubuna argümantasyonu tanıtmak amacıyla, kalıtsal hastalıklar konusunda, bir argümantasyon etkinliği hazırlanmış olup iki ders saati boyunca uygulanmıştır. Bu etkinlik ile iki amaç belirlenmiştir. İlk olarak öğrencilerin daha önceden argümantasyonu bilmedikleri varsayılarak argümantasyonun veri, iddia, gerekçe, destekleyici, niteleyici ve çürütme aşamalarını öğretmek amacıyla etkinlik geliştirilmiştir. İkinci olarak ise konuyla ilgili etkinliklerin uygulandığı aşamada, öğrencilerin zorluk yaşamadan etkinlikleri yapmaları amaçlanmıştır.

Örnek argümantasyon tanıtım etkinliğine ait fotoğraflar Ek 3'te sunulmuştur.

Argümantasyon tanıtım etkinliğinden sonra deney grubu öğrencilerine “Sesin Madde İle Etkileşmesi” konusuyla ilgili 5E öğretim modeline göre geliştirilen argümantasyon temelli sınıf içi etkinlikleri sekiz ders saati boyunca uygulanmıştır. Kontrol grubu öğrencilerine fen bilimleri öğretim programına (2018) göre dersin öğretmeni tarafından hazırlanan ders planı sekiz ders saati boyunca uygulanmıştır. Kontrol grubunda dersin giriş aşamasında ön bilgileri hatırlatmak amacıyla ders kitabında yer alan sorular yöneltilmiştir. Sonrasında ders kitabında yer alan etkinlikler ve deneyler yapılmıştır. Deney ve etkinliklerden elde edilen bilgilerden yola çıkarak öğrencilerin sınıf arkadaşlarıyla tartışmaları için ders kitabında yer alan sorular yöneltilmiştir. Konu ile ilgili kavramlar araştırmacı tarafından açıklanmıştır. Konuyu pekiştirmek amacıyla ders kitabında yer alan örnek soru çözümleri yapılmıştır. Öğretimin sonunda öğrencilerin öğrendiklerini ölçmek amacıyla konu değerlendirme soruları çözülmüştür. Kontrol grubuna uygulanan ders planı Ek 2’de verilmiştir.

Deney ve kontrol grubuna uygulanan öğretim sonrasında veri toplama araçları son test olarak uygulanmıştır.

### 3.7. Verilerin Analizi

Araştırmacı tarafından geliştirilen ABT öğrencilere öğretim öncesi ve öğretim sonrası uygulanmıştır. Daha sonra uygulanan ABT verileri SPSS 25 paket programında analiz edilmiştir. ABT’de her bir sorunun bir doğru cevabı olup, en yüksek alınabilecek puan 25’dir. ABT’nin değerlendirilmesinde ön test ve son test uygulamalarına ait doğru cevaplar 1 puan, yanlış ve boş bırakılan cevaplar ise 0 puan alınarak öğrencilerin toplam puanları hesaplanmıştır.

İlk olarak ABT’in, ön test ve son testinin verilerinin normal dağılıp dağılmadığı incelenmiştir. Verilerin normalliği araştırılırken genellikle Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilks testleri kullanılmaktadır. Örneklem büyüklüğünün 50’den küçük olması durumunda Shapiro-Wilks, 50’ den büyük olması durumunda Kolmogorov-Smirnov testi tercih edilmektedir. Bu testlerde p değerinin 0,05’den büyük çıkması verilerin normal dağılım gösterdiğini işaret etmektedir (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2016). Deney grubunun 28 ve kontrol grubunun 28 öğrenciden

oluşması sebebiyle verilerin normalliğini tespit etmek için Kolmogorov-Smirnov kullanılmıştır. Kolmogorov-Smirnov normallik analizi sonuçları Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9

*Akademik Başarı Testi Kolmogorov-Smirnov Normallik Testi Sonuçları*

Veri Seti	Sd	N	p
Deney Grubu Ön Test	,125	28	,200
Kontrol Grubu Ön Test	,086	28	,200
Deney Grubu Son Test	,173	28	,032
Kontrol Grubu Son Test	,207	28	,003

Tablo 9 incelendiğinde, deney grubu ön testinin, kontrol grubu ön testinin ve deney grubu son testinin sonuçlarının normal dağılım gösterdiği görülmüştür ( $p>0,05$ ). Kontrol grubu son testinin sonuçları ise normal dağılım göstermemiştir ( $p<0,05$ ).

Zihinsel model testinin analizinde alan yazında yer alan araştırmalar incelenmiş ve analizler bilimsel model, sentez model ve ilkel model olmak üzere üç kategoriye ayrılmıştır (Görecek Baybars ve Çil, 2019; Harman, 2016; Kurnaz ve Değermenci, 2012). Öğrencilerin zihinsel modellerinin hangi kategoride yer aldığını belirlemek için kullanılan rubrik Tablo 10’da sunulmuştur.

Tablo 10

*Öğrencilerin Zihinsel Modellerinin Analizinde Kullanılan Rubrik*

Zihinsel Model Kategorisi	Açıklama	Çizim
Bilimsel Model	Kavram hakkında bilimsel bilgi içeren açıklamalar yapılması	Kavram hakkında bilimsel bir çizim yapılması
Sentez Model	Kavram hakkında bilimsel bilgi içeren açıklamalar yapılması	Kavram hakkında bilimsel olmayan bir çizimin yapılması
	Kavram hakkında bilimsel olmayan açıklamalar yapılması	Kavram hakkında bilimsel bir çizim yapılması
İlkel Model	Kavram hakkında bilimsel bilgi içermeyen açıklamalar yapılması	Kavram hakkında bilimsel olmayan bir çizimin yapılması

Öğrencilerin zihinsel model testinin analizine göre zihinsel model kategorileri belirlenirken bilimsel model, sentez model ve ilkel model kategorileri kullanılmıştır. Her soruda öğrencilerden hem açıklama hem de çizim yapmaları belirtilmiştir. Zihinsel model testinde açıklamalar ve çizimler birlikte değerlendirilmiş ve hangi kategoriye uygun olduğu belirlenmiştir. Her soruda kavram ile ilgili açıklama ve çizim durumlarının her ikisinde de bilimsel nitelik taşıyan bilgilere yer veren öğrencilerin zihinsel modelleri bilimsel model, açıklama veya çizimlerden sadece birisinde bilimsel

nitelik taşıyan bilgiye yer veren öğrencilerin zihinsel modelleri sentez model, açıklama veya çizimlerden her ikisinde de bilimsel nitelik taşımayan bilgilere yer veren öğrencilerin zihinsel modelleri ise ilkel model kategorisinde değerlendirilmiştir.

## BÖLÜM IV

### BULGULAR

Bu araştırma altı alt problem içermektedir. 1., 2. ve 3. alt probleme ilişkin bulgular ayrı başlık altında verilirken, 4., 5. ve 6. alt probleme ilişkin bulgular tablo tekrarını önlemek için tek başlık altında sunulmuştur.

#### 4.1. Araştırmanın Birinci Alt Problemine Ait Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi: Deney grubunda gerçekleştirilen öğretimin 6. sınıf öğrencilerinin Sesin Madde İle Etkileşimi konusunda akademik başarıları üzerine etkileri nelerdir? şeklindedir.

Deney grubunun, ABT'nin ön test ve son test verilerinin tamamen normal dağılım göstermesi (Kolmogorov-Smirnov normallik testi deney ön testi  $p>0,05$ ; deney son testi  $p>0,05$ ) ve ilişkili gruplardan elde edilmesi sebebiyle bağımlı t-testi ile analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 11'de sunulmuştur.

Tablo 11

*Deney Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Test Akademik Başarı Puanlarının Karşılaştırılması*

Deney Grubu	N	X	S	Sd	T	P
Son Test	28	21,17	1,7	27	16,11	0,00
Ön Test	28	10,82	2,9			

\* $p<0,05$

Tablo 11 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin ABT ön test ve son test puanları arasında, son test lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ( $p < 0,05$ ).

#### 4.2. Araştırmanın İkinci Alt Problemine Ait Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi: Kontrol grubunda gerçekleştirilen öğretimin 6. sınıf öğrencilerinin Sesin Madde İle Etkileşimi konusundaki akademik başarıları üzerine etkileri nelerdir? şeklindedir.

Kontrol grubunun, ABT'nin ön test ve son test verilerinin tamamen normal dağılım göstermemesi (Kolmogorov-Smirnov normallik kontrol ön testi  $p > 0,05$ ; kontrol son testi  $p < 0,05$ ) ve ilişkili gruplardan elde edilmesi sebebiyle Wilcoxon işaretli sıralar testi ile analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 12'de sunulmuştur.

Tablo 12

*Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Test Akademik Başarı Puanlarının Karşılaştırılması*

Ön Test-Son Test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	P
Negatif Sıra	6	11,25	67,50	-3,090	0,002
Pozitif Sıra	22	15,39	338,50		
Eşit	0	-	-		

\* negatif sıralar temeline dayalı

Tablo 12 incelendiğinde Wilcoxon işaretli sıralar testi analizinde anlamlılık değeri 0,01'den küçük ( $p = 0,002$ ) olduğu için kontrol grubu ön test ile kontrol grubu son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir. İstatistiksel olarak puanlarının sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında, gözlenen bu farkın son test lehine olduğu sonucuna ulaşılabilir.

#### 4.3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine Ait Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemi: Deney grubu ve kontrol grubunda gerçekleştirilen öğretimin 6. sınıf öğrencilerinin Sesin Madde İle Etkileşimi konusundaki akademik

başarıları üzerine etkileri arasında fark var mıdır? şeklindedir. Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin, ABT'nin ön testindeki verilerinin normal dağılım göstermesi (Kolmogorov-Smirnov normallik testi deney ve kontrol grubu  $p>0,05$ ) ve ilişkisiz gruplardan elde edilmesi sebebi ile bağımsız t- testi ile analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 13'te sunulmuştur.

Tablo 13  
*Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test Akademik Başarı Puanlarının Karşılaştırılması*

Grup	N	$\bar{X}$	S	Sd	T	P
Deney	28	10,82	2,94	54	1,735	0,088
Kontrol	28	9,53	2,58			

\*  $p>0,05$  anlamsız olarak kabul edilmiştir.

Tablo 13 incelendiğinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test akademik başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ( $p>0,05$ ). Bu durum deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin akademik başarılarının öğretim öncesinde, birbirine yakın olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Deney ve kontrol grubunun, ABT'nin son testindeki verilerin tamamen normal dağılım göstermemesi (Kolmogorov-Smirnov normallik testi deney son  $p>0,05$ ; kontrol son  $p<0,05$ ) ve verilerin ilişkisiz gruplardan elde edilmesi sebebiyle Mann Whitney U testi ile analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 14'de sunulmuştur.

Tablo 14  
*Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Test Akademik Başarı Puanlarının Karşılaştırılması*

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	P
Deney	28	40,82	1143,00	47,000	0,000
Kontrol	28	16,18	453,00		

\* $p<0,05$  anlamlı olarak kabul edilmiştir.

Tablo 14 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test akademik başarı puanları arasında istatistiksel olarak deney grubu lehine anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ( $U=47,000$   $p<0,05$ ). Deney grubu öğrencilerinin kontrol grubuna göre akademik başarılarının daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır.



#### 4.4. Araştırmanın Dördüncü, Beşinci ve Altıncı Alt Problemlerine Ait Bulgular

Araştırmada 4., 5., ve 6. alt problemlerin analizinden elde edilen bulgular, tablo tekrarını önlemek adına tek bir tabloda okuyucuya sunulmuştur. Araştırmanın 4., 5. ve 6. alt problemleri şu şekildedir:

- Deney grubunda gerçekleştirilen öğretimin 6. sınıf öğrencilerinin “Sesin Madde İle Etkileşimi” konusundaki zihinsel modelleri üzerine etkileri nelerdir?
- Kontrol grubunda gerçekleştirilen öğretimin 6. sınıf öğrencilerinin “Sesin Madde İle Etkileşimi” konusundaki zihinsel modelleri üzerine etkileri nelerdir?
- Deney grubu ve kontrol grubunda gerçekleştirilen öğretimin 6. sınıf öğrencilerinin “Sesin Madde İle Etkileşimi” konusunda zihinsel modelleri üzerine etkileri arasında fark var mıdır?

Belirtilen problemlere ait bulgular her bir soru için ayrı başlık altında sunulmuştur.

Zihinsel model testinin 1. sorusu: “Ses” kelimesini duyduğunuzda zihninizde oluşan modeli çizerek açıklayınız.” şeklindedir.

1. sorunun analizinden elde edilen bulgular Tablo 15’te verilmiştir.

Tablo 15

##### 1. Sorunun Zihinsel Model Analizi

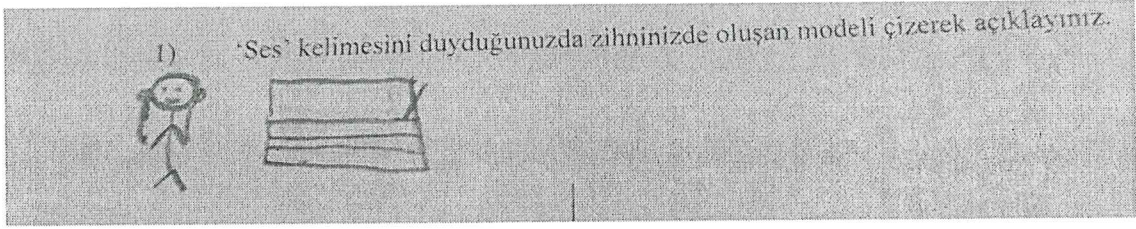
1. Sorunun Analizi	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
	Ön Test		Son Test		Ön Test		Son Test	
Zihinsel Model Kategorisi	f	%	f	%	f	%	f	%
İlkel Model	3	10,7	1	3,5	3	10,7	1	3,5
Sentez Model	25	89,3	22	78,6	25	89,3	21	75
Bilimsel Model	-	-	5	17,9	-	-	6	21,5

Tablo 15 incelendiğinde, deney grubunda yer alan 28 öğrenciden ön testte 3 öğrencinin ilkel zihinsel modele, 25 öğrencinin sentez zihinsel modele sahip olduğu görülmektedir ve bilimsel zihinsel modelde öğrenci bulunmamaktadır. Deney grubu son testte ise 1 öğrencinin ilkel zihinsel modele, 22 öğrencinin sentez modele ve 5 öğrencinin bilimsel modele sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 15 incelendiğinde kontrol grubu yer alan 28 öğrenciden ön testte 3 öğrencinin ilkel zihinsel modele, 25 öğrencinin sentez zihinsel modele sahip olduğu görülmektedir ve bilimsel zihinsel modelde öğrenci bulunmamaktadır. Kontrol grubu son testte ise 1 öğrencinin ilkel zihinsel modele, 21 öğrencinin sentez zihinsel modele ve 6 öğrencinin bilimsel zihinsel modele sahip olduğu görülmektedir.

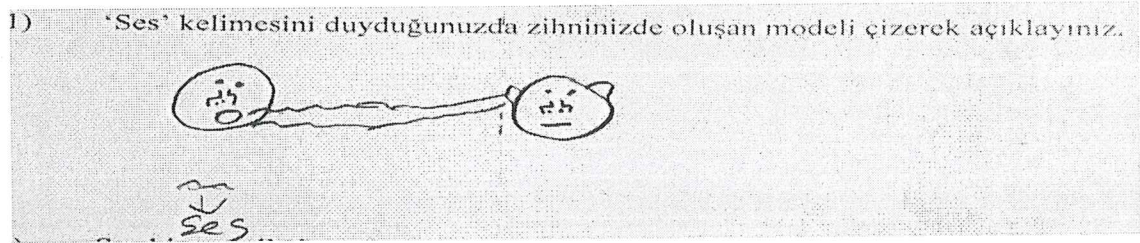
İlkel zihinsel model, sentez zihinsel model ve bilimsel zihinsel model kategorilerinde değerlendirilen öğrencilere örnekler aşağıda sunulmuştur.

Ö24: İlkel zihinsel model örneği;



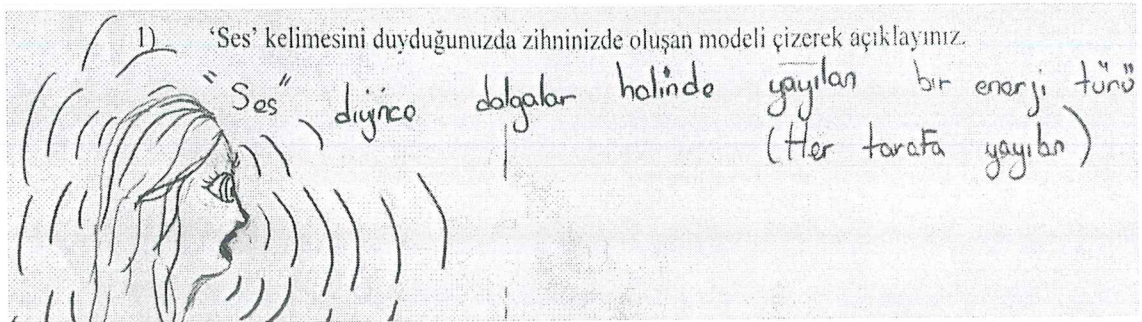
Ö24'ün zihinsel modeli incelendiğinde ses ile ilgili bir müzik aleti çizmesi, bilimsel bir açıklama ve gösterim olmamasından dolayı ilkel zihinsel model kategorisinde değerlendirilmiştir.

Ö5: Sentez model örneği;



Ö5'in zihinsel modeli incelendiğinde, sesin daldalar halinde yayılması doğru fakat sesin doğrudan karşı tarafın duyabildiği çizimi yanlış olduğundan sentez model kategorisinde değerlendirilmiştir.

Ö27: Bilimsel model örneği;



Ö27'nin çizimi incelendiğinde sesin dalgalar halinde her yöne yayıldığı ve enerji olduğu belirtildiği için bilimsel model kategorisinde değerlendirilmiştir.

Zihinsel model testinin 2. sorusu; “Ses bir engelle karşılaştığında nasıl davranır? Çizerek açıklayınız” şeklindedir.

2.sorunun analizinden elde edilen bulgular Tablo 16’da verilmiştir.

Tablo 16

2.Sorunun Zihinsel Model Analizi

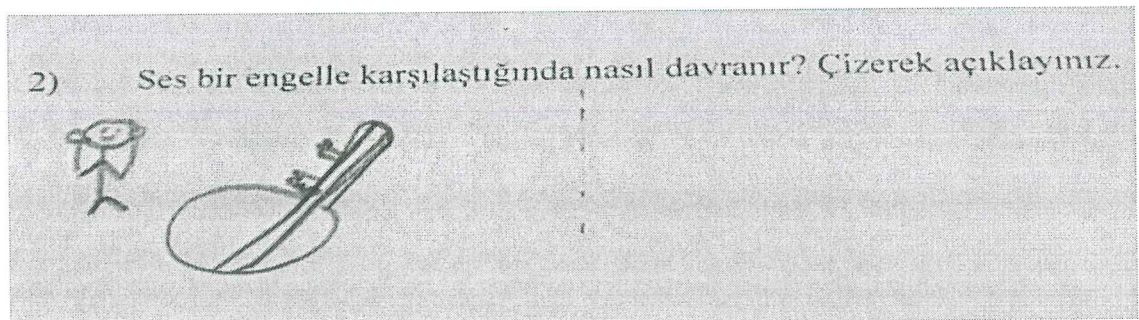
2. Sorunun Analizi	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
	Ön Test		Son Test		Ön Test		Son Test	
Zihinsel Model Kategorisi	f	%	f	%	f	%	f	%
İlkel Model	3	10,7	-	-	7	25	2	7,1
Sentez Model	23	82,2	24	85,7	20	71,4	23	82,1
Bilimsel Model	2	7,1	4	14,7	1	3,6	3	10,7

Tablo 16 incelendiğinde deney grubunda yer alan 28 öğrenciden ön testte 3 öğrencinin ilkel zihinsel modele, 23 öğrencinin sentez zihinsel modele ve 2 öğrencinin bilimsel zihinsel modele sahip olduğu görülmektedir. Deney grubu son testte ise 24 öğrencinin sentez zihinsel modele ve 4 öğrencinin bilimsel zihinsel modele sahip olduğu görülmektedir. Deney grubu son testte ilkel zihinsel modele sahip öğrenci bulunmamaktadır.

Tablo 16 incelendiğinde kontrol grubunda yer alan 28 öğrenciden ön testte 7 öğrencinin ilkel zihinsel modele, 20 öğrencinin sentez zihinsel modele ve 1 öğrencinin bilimsel zihinsel modele sahip olduğu görülmektedir. Kontrol grubu son testte ise 2 öğrencinin ilkel zihinsel modele, 23 öğrencinin sentez zihinsel modele ve 3 öğrencinin bilimsel zihinsel modele sahip olduğu görülmektedir.

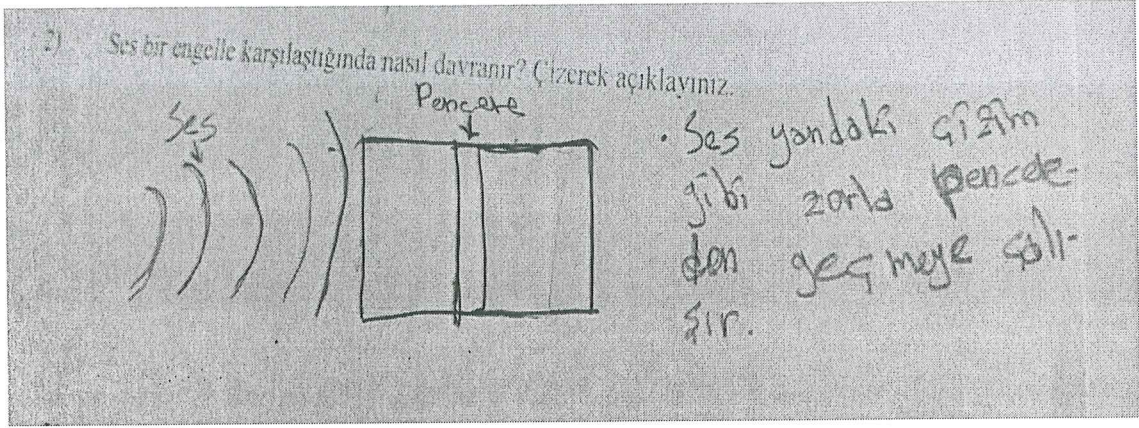
İlkel zihinsel model, sentez zihinsel model ve bilimsel zihinsel model kategorilerinde değerlendirilen öğrencilere örnek aşağıda sunulmuştur.

Ö7: İlkel zihinsel model örneği;



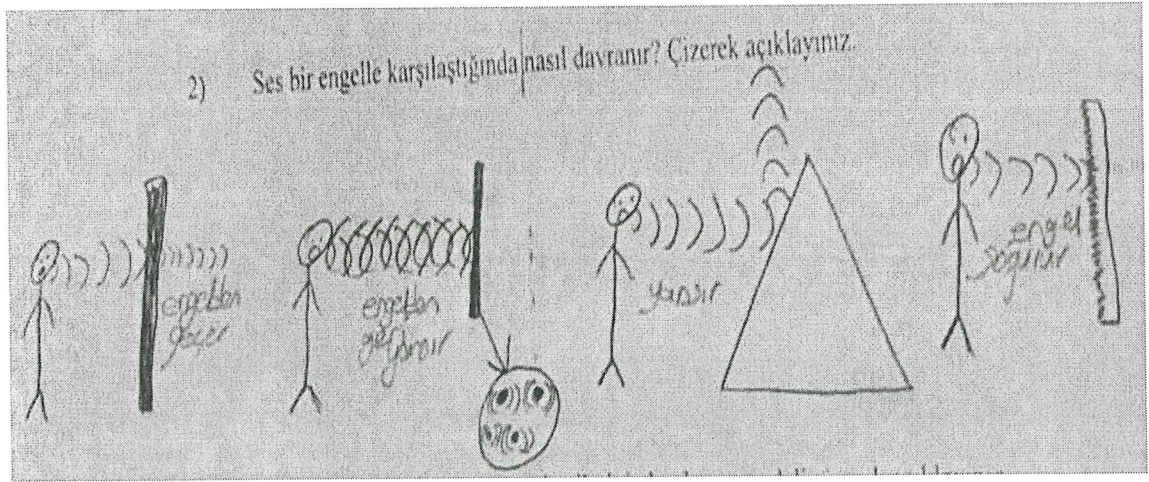
Ö7'nin zihinsel modeli incelendiğinde, öğrencinin bir müzik aleti çizdiği ve çizimine ilişkin açıklama yapmadığı görülmektedir. Öğrenci cevabı bilimsel bilgi içermediği için ilkel model kategorisinde değerlendirilmiştir.

Ö19: Sentez zihinsel model örneği;



Ö19'un zihinsel modeli incelendiğinde sesin dalgalar halinde yayıldığı çizimi doğru fakat açıklaması bilimsel olmadığı için sentez zihinsel model kategorisinde değerlendirilmiştir.

Ö1: Bilimsel zihinsel model örneği;



Ö1'in zihinsel modeli incelendiğinde sesin bir engelle karşılaştığında yansıma, soğrulma, engelden geçme durumlarını doğru olarak çizip açıkladığı için bilimsel zihinsel model kategorisinde değerlendirilmiştir.

Zihinsel model testinin 3. sorusu; "Yankı kavramını duyduğunuzda zihninizde oluşan modeli çizerek açıklayınız" şeklindedir.

3.sorunun analizinden elde edilen bulgular Tablo 17'de verilmiştir.

Tablo 17

## 3.Sorunun Zihinsel Model Analizi

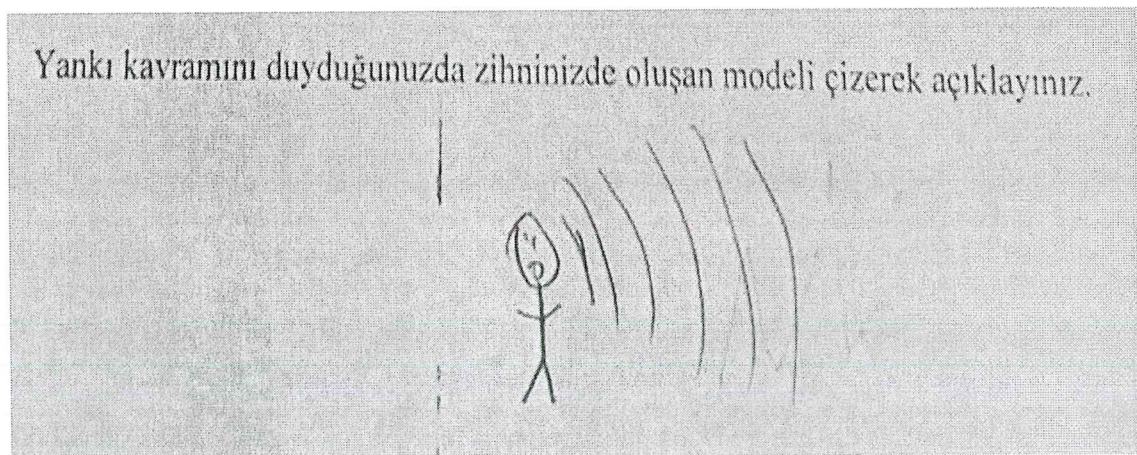
3. Sorunun Analizi	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
	Ön Test		Son Test		Ön Test		Son Test	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Zihinsel Model Kategorisi								
İlkel Model	9	32,2	1	3,5	12	42,8	3	10,7
Sentez Model	19	67,8	24	85,7	16	57,1	20	71,4
Bilimsel Model	-	-	3	10,7	-	-	4	17,9

Tablo 17 incelendiğinde deney grubunda yer alan 28 öğrenciden ön testte 9 öğrencinin ilkel zihinsel modele, 19 öğrencinin sentez zihinsel modele sahip olduğu görülmektedir. Deney grubu ön testte bilimsel zihinsel modele sahip öğrenci bulunmamaktadır. Deney grubu son testte ise 1 öğrencinin ilkel zihinsel modele, 24 öğrencinin sentez zihinsel modele ve 3 öğrencinin bilimsel zihinsel modele sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 17 incelendiğinde kontrol grubunda yer alan 28 öğrenciden ön testte 12 öğrencinin ilkel zihinsel modele, 16 öğrencinin sentez zihinsel modele sahip olduğu görülmektedir. Kontrol grubu ön testte bilimsel zihinsel modele sahip öğrenci bulunmamaktadır. Kontrol grubu son testte ise 3 öğrencinin ilkel zihinsel modele, 20 öğrencinin sentez zihinsel modele ve 4 öğrencinin bilimsel zihinsel modele sahip olduğu görülmektedir.

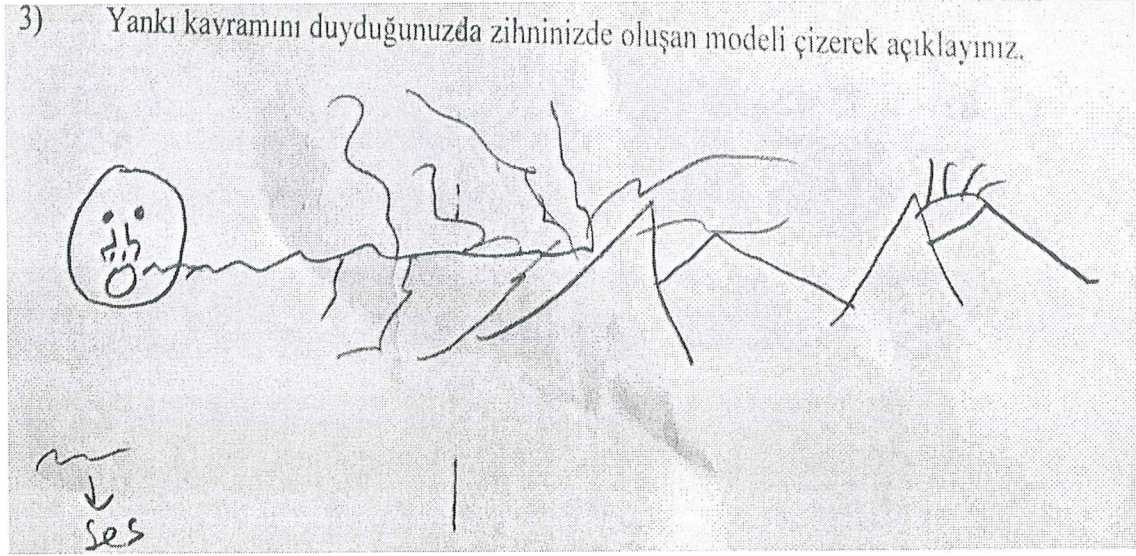
İlkel zihinsel model, sentez zihinsel model ve bilimsel zihinsel model kategorilerinde değerlendirilen öğrencilere örnek aşağıda sunulmuştur.

Ö3: İlkel zihinsel model;



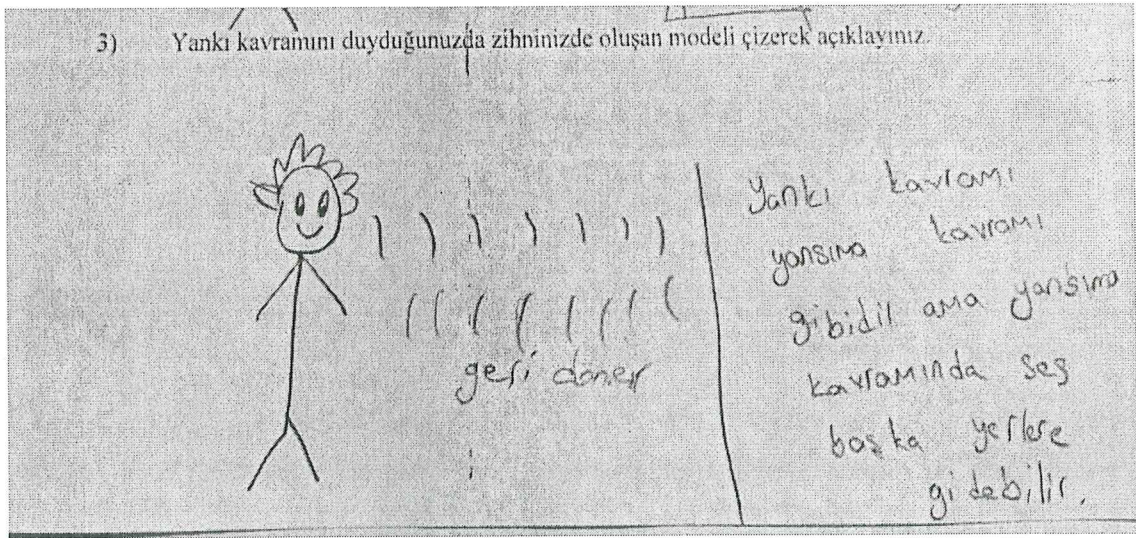
Ö3'ün zihinsel modeli incelendiğinde sesin dalga modelini çizmesi doğru fakat yankı kavramı ile ilgili bir engel çizmemesi veya sesin geri yansımaları durumunu çizmemesinden dolayı sentez zihinsel model kategorisinde değerlendirilmiştir.

Ö24: Sentez zihinsel model;



Ö24'ün çizimi incelendiğinde sesin dalga halinde yayıldığı ve bir engele çarpıp yansıdığı doğru çizim fakat yankı durumunda sesin kaynağa geri döndüğü çizimi ve açıklaması olmadığından sentez zihinsel model kategorisinde değerlendirilmiştir.

Ö9: Bilimsel zihinsel model;



Ö9'un çizimi ve açıklaması incelendiğinde yankı durumunda sesin dalgalar halinde bir engele çarpıp geri yansıdığı çizim ve açıklaması doğru olduğundan bilimsel zihinsel model kategorisinde değerlendirilmiştir.

Zihinsel model testinin 4. sorusu; "Soğurulma kavramını duyduğunuzda zihninizde oluşan modeli çizerek açıklayınız" şeklindedir.

4.sorunun analizinden elde edilen bulgular Tablo 18'de verilmiştir.

Tablo 18

## 4.Sorunun Zihinsel Model Analizi

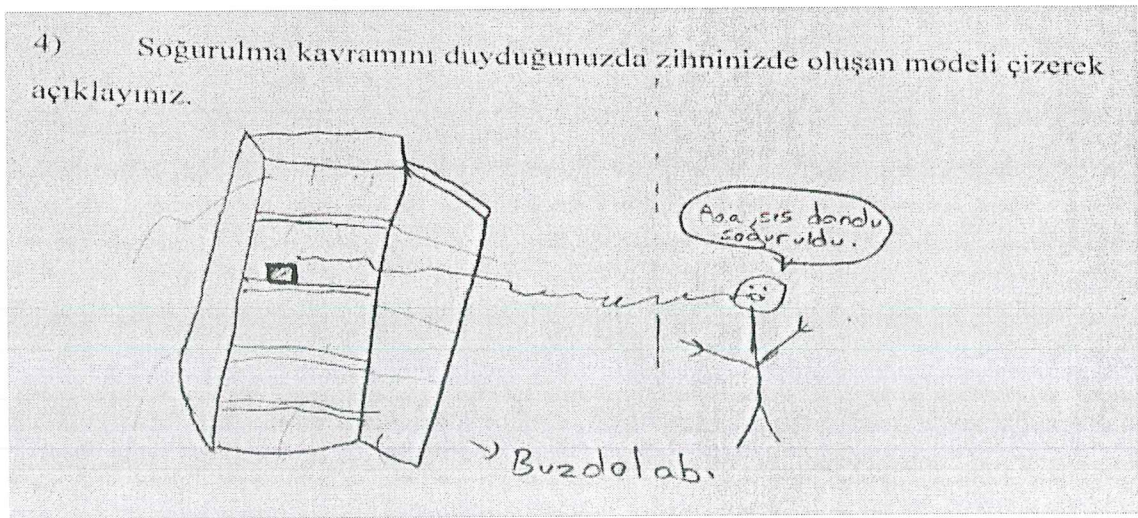
4. Sorunun Analizi	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
	Ön Test		Son Test		Ön Test		Son Test	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Zihinsel Model Kategorisi								
İlkel Model	26	92,8	4	14,2	25	89,3	4	14,2
Sentez Model	2	7,2	16	57,2	3	10,7	17	60,7
Bilimsel Model	-	-	8	28,6	-	-	7	25

Tablo 18 incelendiğinde deney grubunda yer alan 28 öğrenciden ön testte 26 öğrencinin ilkel zihinsel modele, 2 öğrencinin sentez zihinsel modele sahip olduğu görülmektedir. Deney grubu ön testte bilimsel zihinsel modele sahip öğrenci bulunmamaktadır. Deney grubu son testte ise 4 öğrencinin ilkel zihinsel modele, 16 öğrencinin sentez zihinsel modele ve 8 öğrencinin bilimsel zihinsel modele sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 18 incelendiğinde kontrol grubunda yer alan 28 öğrenciden ön testte 25 öğrencinin ilkel zihinsel modele, 3 öğrencinin sentez zihinsel modele sahip olduğu görülmektedir. Kontrol grubu ön testte bilimsel zihinsel modele sahip öğrenci bulunmamaktadır. Kontrol grubu son testte ise 4 öğrencinin ilkel zihinsel modele, 17 öğrencinin sentez zihinsel modele ve 7 öğrencinin bilimsel zihinsel modele sahip olduğu görülmektedir.

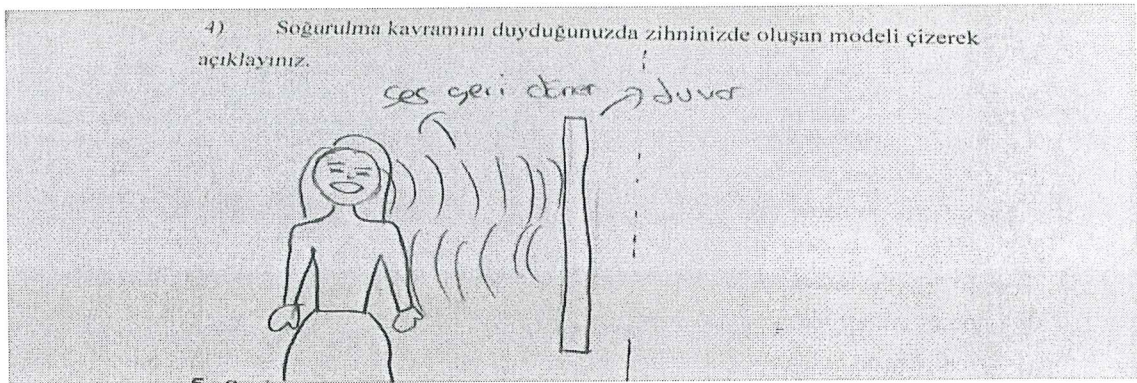
İlkel zihinsel model, sentez zihinsel model ve bilimsel zihinsel model kategorilerinde değerlendirilen öğrencilere örnek aşağıda sunulmuştur.

Ö6: İlkel zihinsel model;



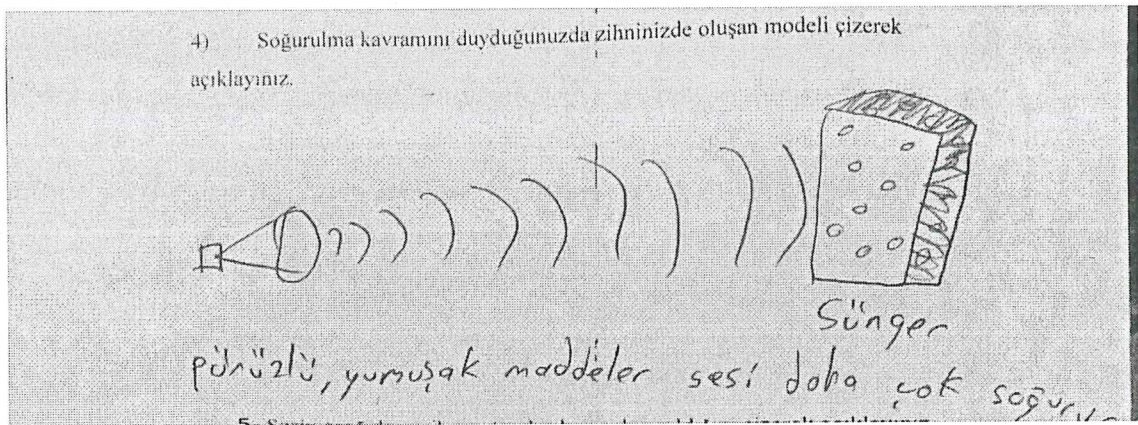
Ö6'nin zihinsel modeli incelendiğinde soğurulma kavram ile ilgili ilgisiz bir çizim yapmasından dolayı ilkel zihinsel model kategorisine alınmıştır.

Ö9: Sentez zihinsel model;



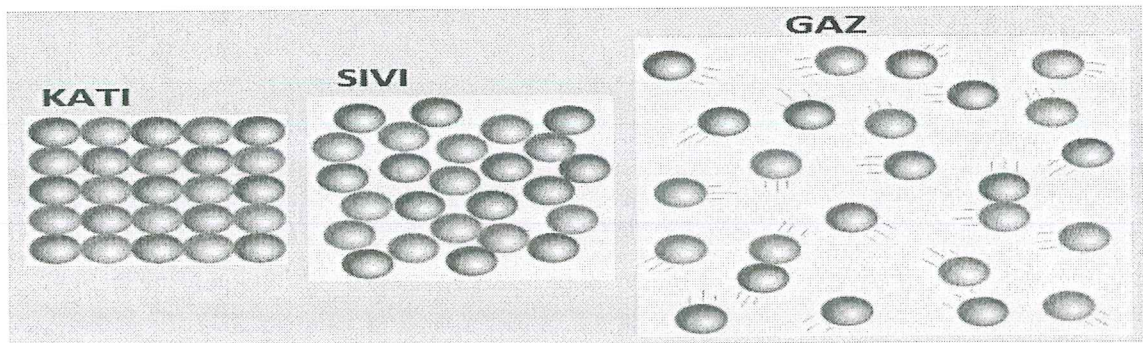
Ö9'un zihinsel modeli incelendiğinde, sesin dalgalar halinde yayıldığı ve bir engelle karşılaştığında geri dönmesi durumu doğru çizilmiş fakat soğurulma kavramı için sesin şiddetinin azaldığını göstermediği için sentez zihinsel model kategorisinde alınmıştır.

Ö13: Bilimsel zihinsel model;



Ö13'ün zihinsel modeli incelendiğinde, öğrencinin çizimi ve açıklaması doğru olduğu için bilimsel model kategorisinde değerlendirilmiştir.

Zihinsel model testinin 5. sorusu; "Sesin aşağıda verilen ortamlarda nasıl yayılacağını çizerek açıklayınız" şeklindedir.



5.sorunun analizinden elde edilen bulgular Tablo 19'da verilmiştir.



Tablo 19

## 5.Sorunun Zihinsel Model Analizi

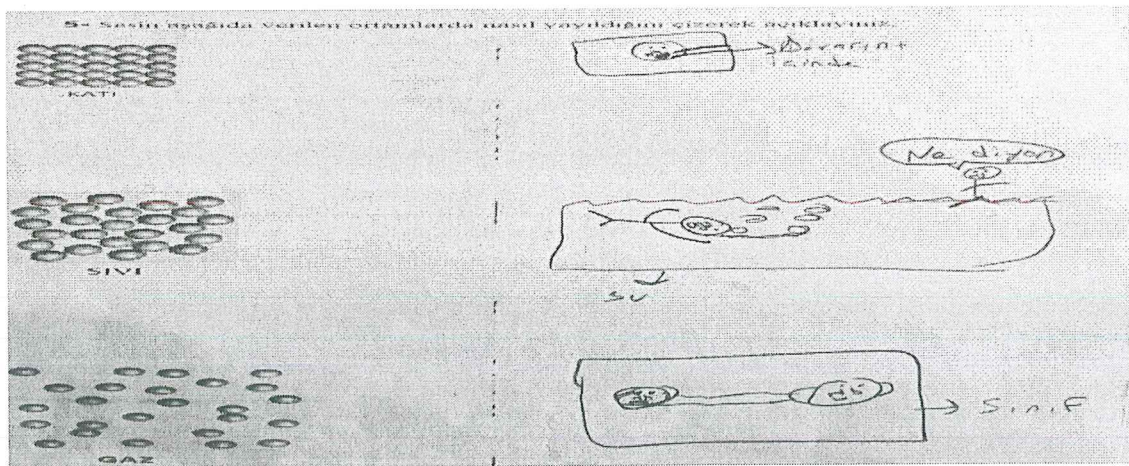
5. Sorunun Analizi	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
	Ön Test		Son Test		Ön Test		Son Test	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Zihinsel Model Kategorisi								
İlkel Model	18	64,2	6	21,4	18	64,3	10	35,7
Sentez Model	8	28,6	13	46,4	10	35,7	13	46,4
Bilimsel Model	-	-	9	32,1	-	-	5	17,9

Tablo 19 incelendiğinde deney grubunda yer alan 28 öğrenciden ön testte 18 öğrencinin ilkel zihinsel modele, 8 öğrencinin sentez zihinsel modele sahip olduğu görülmektedir. Deney grubu ön testte bilimsel zihinsel modele sahip öğrenci bulunmamaktadır. Deney grubu son testte ise 6 öğrencinin ilkel zihinsel modele, 13 öğrencinin sentez zihinsel modele ve 9 öğrencinin bilimsel zihinsel modele sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 19 incelendiğinde kontrol grubunda yer alan 28 öğrenciden ön testte 18 öğrencinin ilkel zihinsel modele, 10 öğrencinin sentez zihinsel modele sahip olduğu görülmektedir. Kontrol grubu ön testte bilimsel zihinsel modele sahip öğrenci bulunmamaktadır. Kontrol grubu son testte ise 10 öğrencinin ilkel zihinsel modele, 13 öğrencinin sentez zihinsel modele ve 5 öğrencinin bilimsel zihinsel modele sahip olduğu görülmektedir.

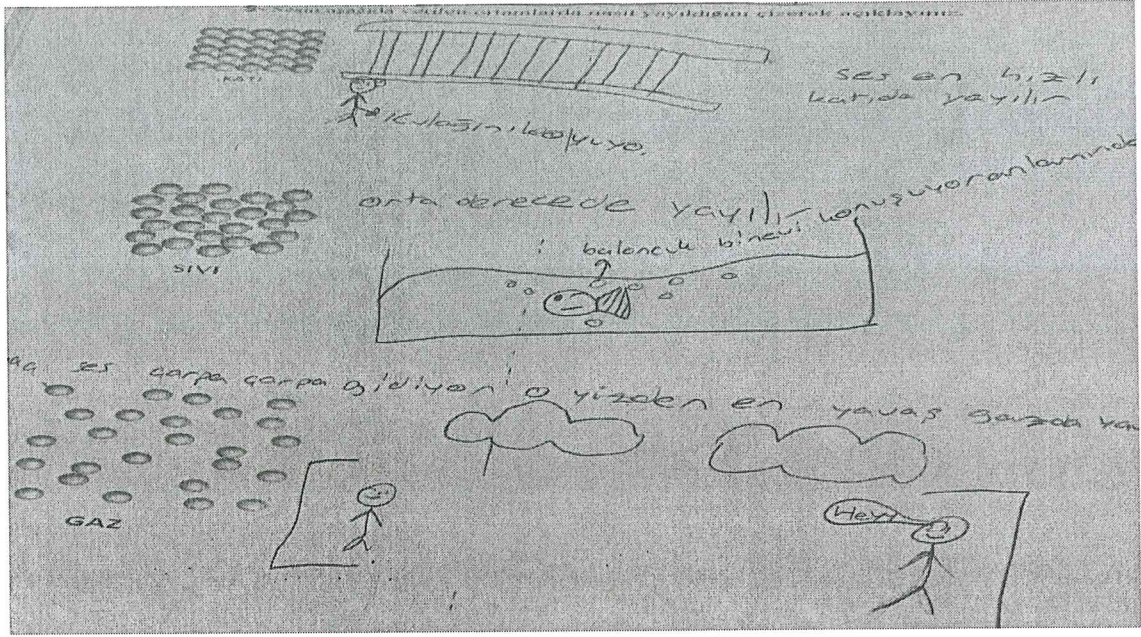
İlkel zihinsel model, sentez zihinsel model ve bilimsel zihinsel model kategorilerinde değerlendirilen öğrencilere örnek aşağıda sunulmuştur.

Ö20: İlkel zihinsel model;



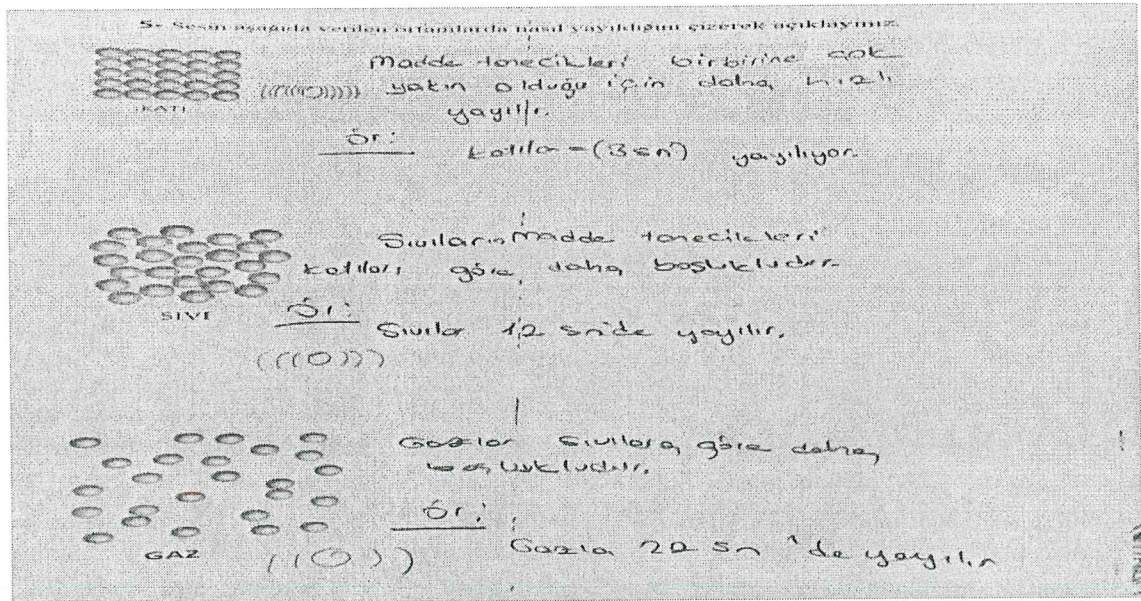
Ö20'nin zihinsel modeli incelendiğinde doğru açıklama ve doğru çizim olmadığından ilkel zihinsel model kategorisinde değerlendirilmiştir.

Ö23: Sentez zihinsel model;



Ö23'un zihinsel modeli incelendiğinde açıklamalar doğru fakat çizimlerin yanlış olması nedeniyle sentez zihinsel model kategorisine değerlendirilmiştir.

Ö14: Bilimsel zihinsel model;



Ö14'un çizimi incelendiğinde; sesin katılarda en hızlı, sıvılarda orta ve gazlarda yavaş yayıldığı bilimsel bilgiyi hem çizimle hem de açıklamaları ile verdiği için bilimsel zihinsel model kategorisinde değerlendirilmiştir.

## BÖLÜM V

### TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde tezin alt problemlerine yönelik olarak elde edilen bulgular alan yazında yer alan çalışma sonuçları dikkate alınarak tartışılmış, çalışmanın sonuçları ve bu sonuçlara dayalı olarak öneriler sunulmuştur.

#### 5.1. Akademik Başarı Testine Ait Tartışma ve Sonuç

Argümantasyon temelli sınıf içi etkinliklerinin fen öğretiminde deney grubu öğrencilerinin akademik başarıları üzerine etkileri incelendiğinde ön test-son test sonuçları arasında son test lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur (Tablo 9). 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programına göre hazırlanan ders planı ile gerçekleştirilen fen öğretiminde kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarıları üzerine etkileri incelendiğinde ön test-son test sonuçları arasında son test lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur (Tablo 12).

Deney ve kontrol grupları karşılaştırıldığında, deney grubunda gerçekleştirilen öğretimin kontrol grubunda gerçekleştirilen öğretime göre öğrencilerin akademik başarıları üzerine daha etkili olduğu söylenebilir (Tablo 12).

Bu araştırmada, deney grubundaki öğrenciler lehine akademik başarının artmasına ilişkin elde edilen sonuçlar, alan yazındaki bazı araştırmaların sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir (Deveci, 2009; Özkara, 2011; Öğreten, 2014; Hasançebi, 2014). Yapılan bu araştırmada deney grubunda yer alan öğrencilerin etkinlikler sırasında argümanlarını hem yazılı hem sözlü olarak ifade etmelerinin akademik başarıları üzerine olumlu etkisi olduğu düşünülmektedir. Bu araştırma Hasançebi (2014)'nin Fen Bilimleri derslerinde

yedinci ve sekizinci sınıf öğrencileriyle yaptıkları araştırmasında elde ettiği sonuçlarla benzerlik göstermektedir. Deney grubuna uygulanan etkinliklerde öğrencilerin hem kendi grupları içerisinde hem de sınıf içerisinde tartışarak argümanlarını ifade etmelerinin bu süreçte kendi iddialarını destekleme, karşıt fikirleri dinleme, karşıt fikirlere saygılı olma, kendini iyi ifade edebilme becerilerinin gelişmesine de katkıda bulunabileceği söylenebilir. Benzer şekilde Öğreten (2014) de Fen Bilimleri derslerinde gerçekleştirdiği araştırmasında argümantasyonun, dördüncü sınıf öğrencilerinin tartışma becerilerini geliştirdiğini ve akademik başarılarını artırdığını ifade etmiştir.

Araştırmadan elde edilen sonuçların alan yazında yer alan sonuçlarla benzerlik göstermesinin nedenleri şu şekilde ifade edilebilir: Derslerin argümantasyon etkinlikleri ile yürütülmesinin öğrenci-öğrenci ve öğrenci-öğretmen etkileşimini artırarak anlamlı öğrenmeye olanak sağladığı ve bu durumun akademik başarıyı olumlu yönde etkilediği düşünülmektedir. Deney grubunda gerçekleşen argümantasyon temelli sınıf içi etkinliklerinin öğretim süreci içerisinde, öğrencilerin aktif olarak derse katılımının yanında eleştirel ve yaratıcı bakış açısıyla düşünebilmelerine fırsat tanınması olabilir. Öğrencilerin süreç içerisinde bir konu hakkındaki fikirlerini öne sürmeden önce argümantasyon konusu ile ilgili bilimsel araştırma yapmış olmaları birçok bilimsel veriye ulaşabilmelerine olanak sağlamaktadır. Bununla birlikte öğrencilerin argümantasyon süreci içerisinde öne sürülen fikirleri destekleme, eleştirme ve değerlendirme becerilerini geliştirmesinde etkili olmuş olabilir.

## 5.2. Zihinsel Model Testine Ait Tartışma ve Sonuç

Deney grubunda yer alan öğrencilerin zihinsel model testinde yer alan 1., 2., 3., 4. ve 5. soruları ön test ve son test bulguları incelendiğinde ilkel zihinsel model kategorisinde bulunan öğrenci sayısının azaldığı sentez ve bilimsel zihinsel model kategorisinde bulunan öğrenci sayısının arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin zihinsel model testinde yer alan 1., 2., 3., 4. ve 5. soruların ön test ve son test bulguları incelendiğinde ilkel zihinsel model kategorisinde bulunan öğrenci sayısının azaldığı sentez ve bilimsel zihinsel model kategorisinde bulunan öğrenci sayısının arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu durumda deney ve kontrol grubu bulguları

karşılaştırıldığında zihinsel model kategorileri benzerlik göstermektedir (Tablo 15, Tablo 16, Tablo 17, Tablo 18, Tablo 19).

Zihinsel model testi incelendiğinde deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin, öğretim sonrasında benzer zihinsel modellere sahip oldukları gözlemlenmiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ilkel zihinsel modelden sentez ve bilimsel zihinsel modele geçtikleri sonucuna ulaşılmıştır. Ancak öğrencilerin genellikle sentez zihinsel model kategorisinde yoğunlaştığı görülmüştür.

Bu araştırmadan elde edilen sonuçların nedenleri şu şekilde ifade edilebilir: Araştırma sonucunda öğretim öncesi ve öğretim sonrasında öğrencilerin sentez zihinsel modelde yoğunlaşması zihinsel modellerin değişime direnç gösterdiği şeklinde yorumlanabilir. Ayrıca araştırmaya katılan öğrencilerin çoktan seçmeli testlere alışık olması, öğrencilerin zihinsel model ile ilgili veri toplama aracında yer alan açık uçlu sorular karşısında, düşüncelerini yazı ve çizim ile ifade etmekte zorlandıkları şeklinde yorumlanabilir. Bu durum öğrenci cevaplarının genellikle sentez zihinsel model kategorisinde benzerlik göstermesinin nedeni olarak düşünülebilir.

### 5.3. Öneriler

Araştırmadan elde edilen sonuçlara dayalı olarak öğretmenlere ve araştırmacılara öneriler sunulmuştur.

#### 5.3.1. Öğretmenlere Öneriler

- Öğretmenler, araştırmada geliştirilen ders planı ve etkinlikleri “Ses ve Özellikleri” ünitesinde kullanabilir.
- Araştırmada geliştirilen Akademik Başarı Testi ve Zihinsel Model Testi ses ünitesinde kullanılabilir.
- Öğretmenler hizmet içi eğitim seminerlerine katılarak argümantasyon ve uygulamaları hakkında gerekli bilgileri edinerek derslerinde argümantasyon etkinlikleri geliştirebilirler.

### 5.3.2. Araştırmacılara Öneriler

- Bu araştırma bir devlet ortaokulunda 6. sınıf örencileri ile yürütölmüştür. Yapılacak araştırmalarda her kademedede benzer çalışmalar yapılabilir.
- Bu araştırmada sadece “Sesin Maddeyle Etkileşmesi” konusuna yönelik zihinsel modeller belirlenmiştir. Bundan sonraki çalışmalarda ses ünitesinin tamamına yönelik zihinsel modeller incelenebilir.
- Öğretim sürecinde argümantasyon ile desteklenen etkinliklerin öğrencilerin argüman kurma becerilerine etkisi incelenebilir.
- Araştırmada geliştirilen Akademik Başarı Testi ve Zihinsel Model testi benzer çalışmalarda kullanılabilir.
- Argümantasyon temelli sınıf içi etkinliklerinin öğrencilerde eleştirel düşünme ve yaratıcı düşünme becerilerine etkisi incelenebilir.
- Argümantasyon temelli sınıf içi etkinliklerin öğrencilerin derse aktif katılımları üzerine etkisi incelenebilir.

## KAYNAKÇA

- Akpınar, Y., Ardaç, D. & Amuce-Er, N. (2015). Computer versus computer and human support in an argumentation-based science learning environment. *Journal of Online Learning Research* 1(2), 137-161. Retrieved from [https://www.researchgate.net/publication/281405292\\_Akpınar\\_Y\\_Ardac\\_D\\_AmuceEr\\_N\\_Computer\\_versus\\_computer\\_and\\_human\\_support\\_in\\_an\\_argumentation-based\\_science\\_learning\\_environment\\_Journal\\_of\\_Online\\_Learning\\_Research\\_12\\_137-161](https://www.researchgate.net/publication/281405292_Akpınar_Y_Ardac_D_AmuceEr_N_Computer_versus_computer_and_human_support_in_an_argumentation-based_science_learning_environment_Journal_of_Online_Learning_Research_12_137-161)
- Aktamış, H., ve Hiğde, E. (2015). Fen eğitiminde kullanılan argümantasyon modellerinin değerlendirilmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 136-172. Erişim adresi [https://www.researchgate.net/profile/Emrah\\_Higde/publication/320858657\\_Fen\\_Egitiminde\\_Kullanilan\\_Argumantasyon\\_Modellerinin\\_Degerlendirilmesi\\_Assessment\\_of\\_Argumentation\\_Models\\_Used\\_in\\_Science\\_Education/links/59fef55aa6fdcca1f29ce284/Fen-Egitiminde-Kullanilan-Arguemantasyon-Modellerinin\\_Degerlendirilmesi-Assessment-of-Argumentation-Models-Used-in-Science-Education.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Emrah_Higde/publication/320858657_Fen_Egitiminde_Kullanilan_Argumantasyon_Modellerinin_Degerlendirilmesi_Assessment_of_Argumentation_Models_Used_in_Science_Education/links/59fef55aa6fdcca1f29ce284/Fen-Egitiminde-Kullanilan-Arguemantasyon-Modellerinin_Degerlendirilmesi-Assessment-of-Argumentation-Models-Used-in-Science-Education.pdf)
- Aktamış, H. (2017). *Örnek etkinliklerle fen eğitiminde argümantasyon*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Aldağ, H. (2006) Toulmin tartışma modeli. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15(1), 13-34. Erişim adresi <http://dergipark.gov.tr/cusosbil/issue/4373/59852>
- Antiliou, A. (2012). *The effect of an argumentation diagram on the self-evaluation of a creative solution*, (Doctoral Dissertation). The Pennsylvania State University, The Graduate School College of Education: Pennsylvania. Retrieved from [https://etda.libraries.psu.edu/files/final\\_submissions/7452](https://etda.libraries.psu.edu/files/final_submissions/7452)
- Aslan, S. (2010). Tartışma esaslı öğretim yaklaşımının öğrencilerin kavramsal algılarına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18(2), 467-500. Erişim adresi [http://www.kefdergi.com/pdf/18\\_2/18\\_2\\_10.pdf](http://www.kefdergi.com/pdf/18_2/18_2_10.pdf)
- Aslan, S. (2016). Argümantasyona dayalı laboratuvar uygulamaları: Bilimsel süreç becerilerine ve laboratuvar dersine yönelik tutuma etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(4), 762-777. doi: 10.16986/HUJE.2016015700
- Aydın, G. (2011). *Öğrencilerin "Hücre Bölünmesi ve Kalıtım" konularındaki kavram yanlışlarının giderilmesinde ve zihinsel modelleri üzerinde yapılandırmacı yaklaşımın etkisi*, (Doktora Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: İzmir.

- Berland, L. K., & McNeill, K. L. (2010). A learning progression fo scientific argumentation: Understanding student work and designing supportive instructional contexts. *Science Education*, 94(5), 765-793. doi: 10.1002/sce.20402
- Büyüköztürk, Ş. (2007). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı: İstatistik, araştırma deseni, SPSS uygulamaları ve yorum*, 8. Baskı. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2016). *Bilimsel araştırma yöntemleri*, 22. Baskı. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Boran, G. H. (2014). *Argümantasyon temelli fen öğretiminin bilimin doğasına ilişkin görüşler ve epistemolojik inançlar üzerine etkisi*, (Doktora Tezi). Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Denizli.
- Ceylan, K. E. (2012). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerine dünya ve evren öğrenme alanının bilimsel tartışma (argümantasyon) odaklı yöntem ile öğretimi*, (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Ankara.
- Çepni, S. (2005). *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji*, 4. Baskı. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Çınar, D. (2013). *Argümantasyon temelli fen öğretiminin 5. sınıf öğrencilerinin öğrenme ürünlerine etkisi*, (Doktora Tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü: Konya.
- Çil, M. (2019). *Planetaryum destekli öğretimin 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları ve zihinsel modelleri üzerine etkisinin belirlenmesi*, (Yüksek Lisans Tezi). Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Muğla.
- Dawson, V., & Venville, G. J. (2009). High- school students' informal reasoning and argumentation about biotechnology: An indicator of scientific literacy? *International Journal of Science Education*, 31(11), 1421-1445. doi: 10.1080/09500690801992870
- Demiral, Ü. (2017). Fen eğitiminde argümantasyon uygulamaları. Güler Demirci, P. M. (Ed.) *Fen bilimleri öğretimi* (s. 221-258), Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Demirci, N., ve Efe, S. (2007). İlköğretim öğrencilerinin ses konusundaki kavram yanlışlarının belirlenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 1(1), 23-56. Erişim adresi [https://www.researchgate.net/publication/26594845\\_Determination\\_of\\_Primary\\_School\\_Students'\\_Misconceptions\\_About\\_Sound\\_Subject](https://www.researchgate.net/publication/26594845_Determination_of_Primary_School_Students'_Misconceptions_About_Sound_Subject)
- Deveci, A. 2009. *İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin maddenin yapısı konusunda sosyobilimsel argümantasyon, bilgi seviyeleri ve bilişsel düşünme becerilerini geliştirmek*. (Yüksek Lisans Tezi), Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: İstanbul.
- Driver, R., Newton, P., & Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84(3), 287-312. doi: 10.1002/(SICI)1098-237X(200005)84:3<287::AID-SCE1>3.0.CO;2-A
- Durhan, G. (2018). Aristoteles retoriğinde kullanılan kanıtlamaların bilgi değeri. *Beytulhikme an International Journal of Philosophy*, 8(2), 751-769. Erişim adresi [http://www.beytulhikme.org/Makaleler/2008834278\\_19\\_Durhan\\_\(751-769\).pdf](http://www.beytulhikme.org/Makaleler/2008834278_19_Durhan_(751-769).pdf)



- Erdem, E., ve Demirel, Ö. (2002). Program geliştirmede yapılandırmacılık yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 81-87. Erişim adresi <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/87921>
- Erduran, S., Simon, S., & Osborne, J. (2004). TAPing into argumentation: Developments in the application of Toulmin's Argument Pattern for studying science discourse. *Science Education*, 88(2), 915-933. doi: 10.1002/sce.20012
- Erduran, S., Ardaç, D., & Yakmacı-Güzel, B. (2006). Learning to teach argumentation: Case studies of pre-service secondary science teachers. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 2(2), 1-13. doi: 10.12973/ejmste/75442
- Erduran, S. (2007). Methodological foundations in the study of argumentation in science classrooms. *Science Technology Education Library*, 47-69. doi:10.1007/978-1-4020-6670-2\_3
- Erduran, S., & Jimenez-Alexixandre, M.P., (Ed.) (2007). *Argumentation in science education: Recent development and future directions*. Dordrech: Springer. doi:10.1007/978-1-4020-6670-2
- Erkol, M., Kışoğlu, M., ve Gül, ř. (2017). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı rapor formatının öğretmen adaylarının başarılarına ve fen bilgisi laboratuvarına yönelik tutumlarına etkisi. *İlköğretim Online*, 16(2), 614-627. doi: 10.17051/ilkonline.2017.304723
- Görecek Baybars, M. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının metallerin elektrik iletkenliği ile ilgili zihinsel modellerinin belirlenmesi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 14(1), 36-47. doi: 10.17244/eku.328952
- Görecek Baybars, M., & Can, ř. (2018). Secondary school students' mental models regarding the space. *Journal of Education and Learning*, 7(4), 122-135. doi: 10.5539/jel.v7n4p122.
- Görecek Baybars, M., ve Çil, M. (2019). Ortaokul öğrencilerinin "Güneş Sistemi" ile ilgili zihinsel modelleri. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7, 37-46. doi:10.18506/anemon.521940
- Harman, G. (2017). Ortaokul öğrencilerinin Güneş, Dünya ve Ay ile ilgili zihinsel modelleri. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14(37), 199-221. Erişim adresi <https://dergipark.org.tr/pub/mkusbed/issue/44714/555582>
- Harrison, A.G., & Treagust, D.F. (2000). A typology of science models. *International Journal of Science Education*, 22(9), 1011-1026. doi: 10.1080/095006900416884
- Hasançebi, F. (2014). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının (atbö) öğrencilerin fen başarıları, argüman oluşturma becerileri ve bireysel gelişimleri üzerine etkisi*, (Doktora Tezi). Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Erzurum.
- Hrepic, Z. (2004). *Development of a real-time assessment of students' mental models of sound propagation*, (Doctoral Dissertation). Kansas State University, Department of Curriculum and Instruction College of Education Manhattan: Kansas. Retrieved from <https://www.phys.k-state.edu/ksuper/dissertations/hrepic-phd.pdf>

- Hrepic, Z., Zollman, D. A., & Rebello, N. S. (2010). Identifying students' mental models of sound propagation: The role of conceptual blending in understanding conceptual change. *Physical review special topics-physics education research*, 6(2), 020114. 1-18. doi: 10.1103/PhysRevSTPER.6.020114
- Jimenez–Aleixandre, M.P. & Erduran, S. (2008). Argumentation in science education: An overview. Erduran, S. & Jimenez–Aleixandre, M. P. (Ed.). *Argumentation in science education: Perspectives from classroom–based research*, (p.292). Dordrecht: Springer.
- Karagöz, Ö., ve Sağlam Arslan, A. (2012). İlköğretim öğrencilerinin atomun yapısına ilişkin zihinsel modellerinin analizi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 1(3), 132–142. Erişim adresi <http://www.tused.org/index.php/tused/article/view/424>
- Kabataş Memiş, E. (2011). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının ve öz değerlendirmenin ilköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi başarısına ve başarının kalıcılığına etkisi*. (Doktora Tezi). Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Erzurum.
- Kardaş, N. (2013). *Fen eğitiminde argümantasyon odaklı öğretimin öğrencilerin karar verme ve problem çözme becerilerine etkisi*, (Yüksek Lisans Tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Eskişehir.
- Karışan, D. (2011). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının iklim değişiminin dünyamıza etkiler konusundaki yazılı argümantasyon yeteneklerinin incelenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü: Van.
- Kaya, B. (2009). *Araştırma temelli öğretim ve bilimsel tartışma yönteminin ilköğretim öğrencilerinin asitler ve bazlar konusunu öğrenmesi üzerine etkilerinin karşılaştırılması*. (Yüksek Lisans Tezi), Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: İstanbul.
- Kaya, O. N., ve Kılıç, Z. (2008). Etkin bir fen öğretimi için tartışmacı söylev. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(3), 89–100. Erişim adresi <http://kefad.ahievran.edu.tr/InstitutionArchiveFiles/f44778c7-ad4a-e711-80ef-.pdf>
- Koçak, E. (2014). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğretmen adaylarının çözümler konusunda başarısına ve eleştirel düşünme eğilimlerine etkisi*, (Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Ankara.
- Kuhn, D. (1992). Thinking as argument. *Harvard Educational Review*, 62, 155–178. doi: 10.17763/haer.62.2.9r424r0113t67011
- Kurnaz, M. A., ve Değermenci, A. (2012). 7. Sınıf öğrencilerinin Güneş, Dünya Ve Ay ile ilgili zihinsel modelleri. *İlköğretim Online*, 11(1), 137-150. Erişim adresi <http://ilkogretim-online.org.tr/index.php/io/article/view/1545/1381>
- Kurnaz, M. A., ve Yüzbaşıoğlu, M. A. (2014, Eylül). *İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Ses Konusuyla İlgili Zihinsel Modellerinin İncelenmesi*, 11. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Adana. Erişim adresi [https://www.academia.edu/11436859/KURNAZ\\_M.\\_A.\\_and\\_Y%C3%BCzba%C5%9F%C4%B1o%C4%9Flu\\_M.\\_A.\\_2014\\_.%C4%B0lk%C3%B6%C4%9Fretimi\\_8.\\_S%C4%B1n%C4%B1f\\_%C3%96%C4%9Frencilerinin\\_Ses\\_Konusuyla\\_%C4%B0lgili\\_Zihinsel\\_Modellerinin\\_%C4%B0ncelenmesi\\_11.\\_Ulusal\\_Fen\\_Bilimleri\\_ve\\_Matematik\\_E%C4%9Fitimi\\_Kongresi\\_Adana\\_2014](https://www.academia.edu/11436859/KURNAZ_M._A._and_Y%C3%BCzba%C5%9F%C4%B1o%C4%9Flu_M._A._2014_.%C4%B0lk%C3%B6%C4%9Fretimi_8._S%C4%B1n%C4%B1f_%C3%96%C4%9Frencilerinin_Ses_Konusuyla_%C4%B0lgili_Zihinsel_Modellerinin_%C4%B0ncelenmesi_11._Ulusal_Fen_Bilimleri_ve_Matematik_E%C4%9Fitimi_Kongresi_Adana_2014)

- Menchen, K.V.P., & Thompson, J. R. (2005, August). *Student understanding of sound propagation: Research and curriculum development*. American Institute of Physics Educations Research Conference, 81–84. Retrieved from <https://www.compadre.org/per/items/detail.cfm?ID=9537&Relations=1>
- Milli Eğitim Bakanlığı (2005). *Fen ve teknoloji öğretimi dersi öğretim programı*. Ankara: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2013). *Fen bilimleri dersi öğretim programı*. Ankara: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı*. Ankara: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Newton, P., Driver, R., & Osborne, J. (1999). The place of argumentation in the pedagogy of school science. *International Journal of Science Education*, 21(5), 553– 576. doi:10.1080/095006999290570
- Nussbaum, E. M., Sinatra, G. M. & Poliquin, A. (2008). Role of epistemic beliefs and scientific argumentation in science learning. *International Journal of Science Education*, 30(15), 1977-1999. doi:10.1080/09500690701545919
- Osborne, J., Erduran, S., & Simon, S. (2004a). Enhancing the quality of argumentation in school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 41, 994-1020.
- Osborne, J., Erduran, S., & Simon, S. (2004b). *Ideas, evidence and argument in science*. Video, In-Service Training Manual and Resource Pack, King's College London, London.
- Öğreten, B. (2014). *Argümantasyona (bilimsel tartışmaya) dayalı öğretim sürecinin akademik başarı ve tartışma seviyelerine etkisi*, (Yüksek Lisans Tezi). Amasya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü: Amasya.
- Özcan, R. (2016). *Fen bilimleri dersi öğretmenlerinin bilimsel argümantasyon sürecini sınıflarında kullanma düzeylerinin ve argümantasyona yönelik farkındalıklarının belirlenmesi*, (Yüksek Lisans Tezi). Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü: Aydın.
- Özdem Yılmaz, Y. (2017). Fen öğretiminde argümantasyon. Öztürk, H. G. (Ed.) *Teoriden pratiğe fen bilimleri öğretimi*, (s. 276–304), Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Özkara, D. (2011). *Basınç konusunun sekizinci sınıf öğrencilerine bilimsel argümantasyona dayalı etkinlikler ile öğretilmesi*, (Yüksek Lisans Tezi). Adıyaman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü: Adıyaman.
- Öztürk, M. (2013). *Argümantasyonun kavramsal anlamaya, tartışmacı tutum ve öz yeterlik inancına etkisi*, (Yüksek Lisans Tezi). Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Denizli.
- Simon, S., Erduran, S., & Osborne, J. (2006). Learning to Teach Argumentation: Research and development in the science classroom. *International Journal of Science Education*, 28(2-3), 235-260. doi: 10.1080/09500690500336957
- Sözen, M. (2016). *8. sınıf ses ünitesinin öğretiminde kullanılan bilgisayar destekli uygulamaların ve laboratuvar etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına ve zihinsel modellerinin değişimine etkisi*, (Doktora Tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Samsun.

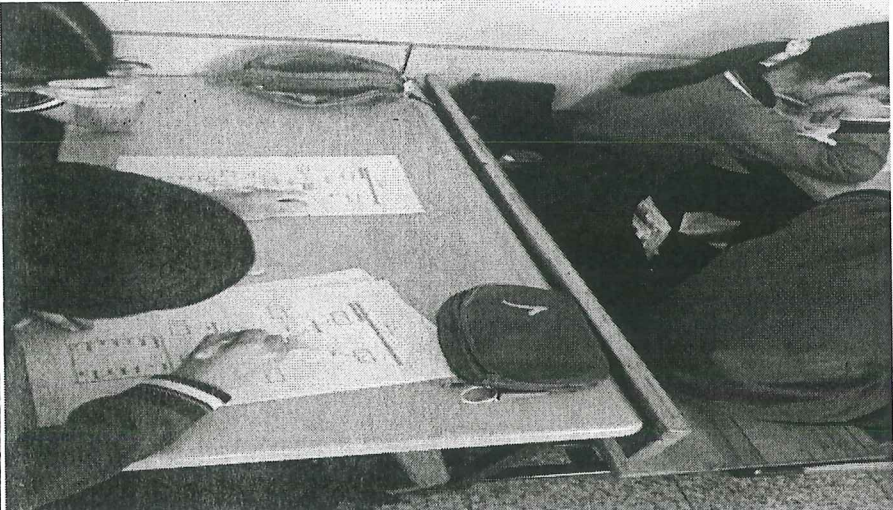
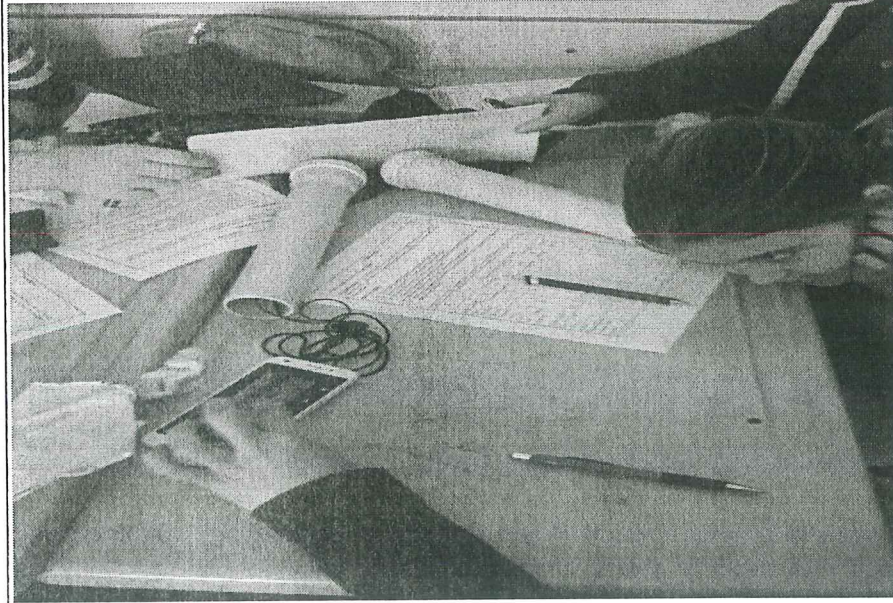
- Şadoğlu, G. P. (2013). 9th grade students' mental models about the sound concept. *International Journal of Educational Research and Technology*, 4(3), 21–26. Retrieved from <https://pdfs.semanticscholar.org/ded3/76f86a9c8d151f2e4a82ebf70cc9a3e0ca.pdf>
- Şahin, E. (2016). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının üstün yetenekli öğrencilerin akademik başarılarına üstbilis ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi*, (Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü: Ankara.
- Tola, Z. (2016). *Argümantasyon öğretiminin ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin madde ve ısı ünitesine yönelik kavramsal anlama bilimsel düşünme ve bilimin doğası anlayışı üzerine etkisi*, (Yüksek Lisans Tezi). Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü: Kocaeli.
- Toulmin, S. (1958). *The uses of argument*. Cambridge: Cambridge University Press. Retrieved from [http://johnnywalters.weebly.com/uploads/1/3/3/5/13358288/toulmin-theuses-of-argument\\_1.pdf](http://johnnywalters.weebly.com/uploads/1/3/3/5/13358288/toulmin-theuses-of-argument_1.pdf)
- Türk Dil Kurumu, 2018. Büyük Türkçe Sözlük. Erişim adresi [http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com\\_gts&arama=gts&kelime=argüman&uid=2882&guid=TDK.GTS.5b4bd287507716.89954307](http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&arama=gts&kelime=argüman&uid=2882&guid=TDK.GTS.5b4bd287507716.89954307)
- Türkoğuz, S., ve Cin, M. (2013). Argümantasyona dayalı kavram karikatürü etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine etkisi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 157–173. Erişim adresi <http://dergipark.gov.tr/deubefd/issue/25114/265153>
- Uluay, G. (2012). *İlköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji dersi kuvvet ve hareket konusunun öğretiminde bilimsel tartışma (argümantasyon) odaklı öğretim yönteminin öğrenci başarısına etkisinin incelenmesi*, (Yüksek Lisans Tezi). Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü: Kastamonu.
- Uluçınar Sağır, Ş. (2008). *Fen bilgisi dersinde bilimsel tartışma odaklı öğretimin etkinliğinin incelenmesi*. (Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Ankara.
- Uzun, E., ve Karaman, İ. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının ışık ve ses konusuyla ilgili zihinsel modellerinin incelenmesi. *EKEV Akademi Dergisi*, 20(65), 141-153. Erişim adresi [http://www.ekevakademi.org/Makaleler/605502068\\_06%20Emine%20UZUN-Ibrahim%20KARAMAN.pdf](http://www.ekevakademi.org/Makaleler/605502068_06%20Emine%20UZUN-Ibrahim%20KARAMAN.pdf)
- Walton, D. N. (1996). *Argumentation schemes for presumptive reasoning*. New York: Routledge. doi:10.4324/9780203811160
- Yerrick, K. R. (2000). Lower track science students' argumentation and open inquiry instruction. *Journal of Research in Science Teaching*, 8(37), 807-838. doi: 10.1002/1098-2736(200010)37:8<807::AID-TEA4>3.0.CO;2-7
- Yeşiloğlu, S. N. (2007). *Gazlar Konusunun Lise Öğrencilerine Bilimsel Tartışma (Argümantasyon) Odaklı Yöntem ile Öğretimi*. (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Ankara.
- Yürümez, K., ve Çökelez, A. (2010). Akım geçiren basit bir elektrik devresinde neler olduğu konusunda öğrenci görüşleri. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(3), 147-166.

Erişim adresi <https://www.pegem.net/dosyalar/dokuman/124783-2011090216418-10.pdf>

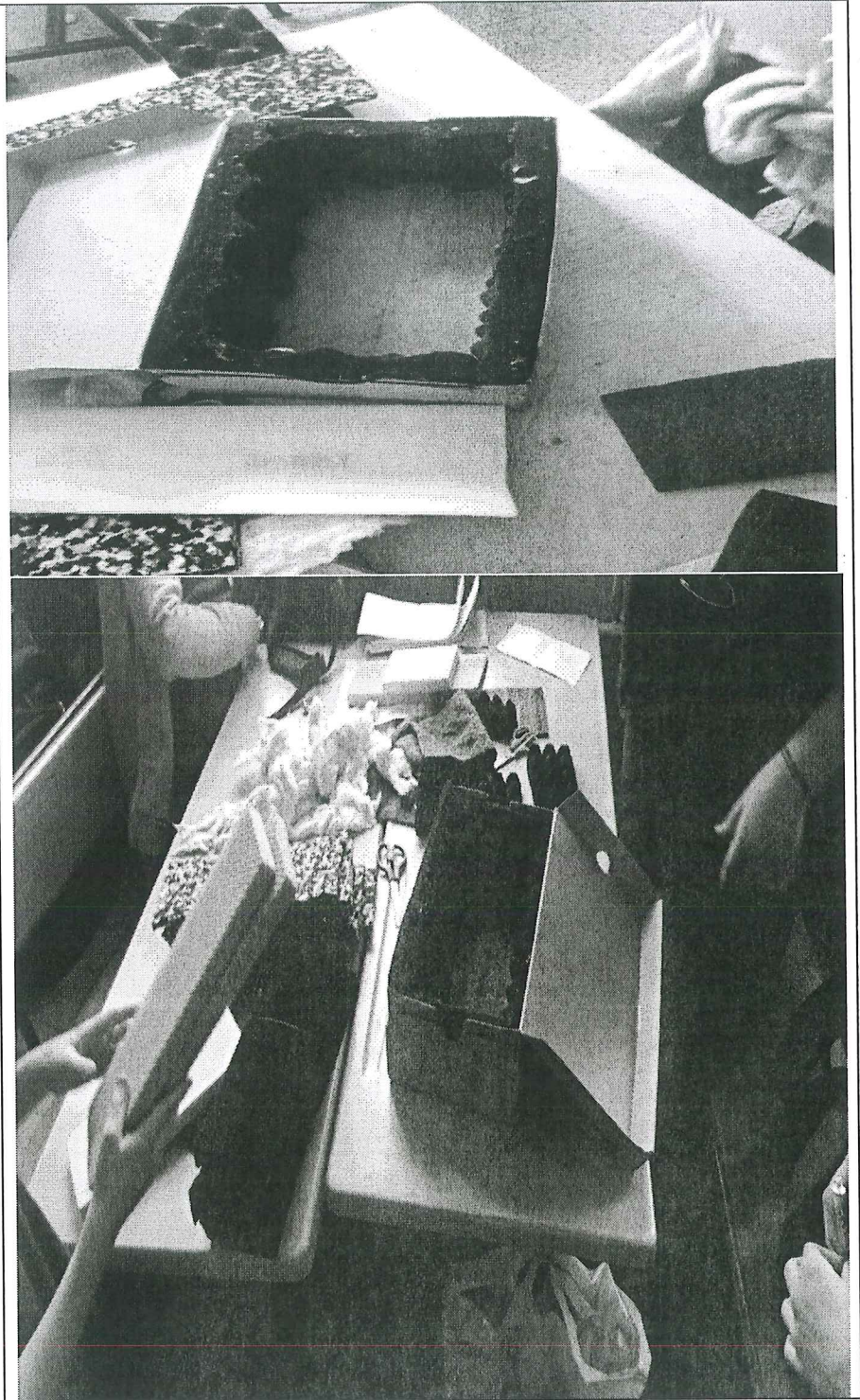
Yüzbaşıoğlu, M. K. (2015). *Ses konusuyla ilgili öğrenci zihinsel modellerinin incelenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü: Kastamonu.

## EKLER

## Ek 1. Asıl Uygulama Süreci Etkinlikleri

5E Modelinin Aşamaları	Argümantasyon Etkinlikleri
Girme	<p>Öğrencilerin daha önce işlenen konular ile ilgili herhangi bir alternatif kavrama sahip olup olmadıklarını belirlemek için kavram haritası (çalışma kâğıdı-1) verilir.</p> 
1.Keşfetme	<p>“Sesin Yansıması ve Soğurulması” adlı Etkinlik-1 (Çalışma kâğıdı-2) yaptırılır.</p> 



	
2.Açıklama	<p>Öğrencilere çalışma kâğıdı-6 verilir. Öğrencilerden yaptığı deney ve gözlemlere dayanarak argümantasyonun iddia, gerekçe, destekleyici, niteleyici ve çürütme aşamalarını uygulamaları beklenir.</p>



	<p style="text-align: center;"><b>Çalışma Kağıdı-6</b></p> <p><b>Hidra:</b> Yapılan deneyden elde ettiğiniz verilere dayanarak, tasarladığınız oda Elif'in yaşadığı sorunun çözümü için kullanılabilir mi?</p> <p style="text-align: center;">Hayır kullanılabilir çünkü odanın yeterli.</p> <p><b>Gerekçe:</b> Tasarladığınız oda da kullandığınız malzemeleri tercih etme nedeniniz nedir?</p> <p style="text-align: center;">Ses daha çok sesizleştirilmiştir. ve o malzemeleri tercih ettik.</p> <p><b>Destekleyici:</b> Tasarladığınız odanın ses yalıtımına uygun olduğunu desibel metre ile ölçerek gösteriniz.</p> <p style="text-align: center;">65 desibel</p> <p><b>Niteleyici:</b> Sizce binalarda yapılan ses yalıtımı ses kirliliğini önlemek için yeterli olur mu?</p> <p style="text-align: center;">Evet yeterli olur. Ancak uygun insanlar bilgilendirilerek mümkün olur.</p> <p><b>Çözümler:</b> Sizce diğer grupların tasarladığı odalar, Elif'in problemini çözmek için yeterli mi?</p> <p style="text-align: center;">Evet yeterliydi bence.</p>
Derinleştirme	<p><b>1. Derinleştirme Aşaması:</b> Öğrencilerden sesin akustik uygulamalarını günlük hayatta nerelerde kullanıldığını araştırmaları istenir. Türkiye'den örnekler: Antik Aspendos tiyatrosu, Sokullu Mehmet Paşa Camii, Süleymaniye Camii Dünya'dan örnekler: Avusturya- Altın salon, Almanya-Dortmund-Westfalenstadion stadyumu, Maya piramitleri, Avustralya-Sydney opera binası</p> <p><b>2. Derinleştirme Aşama:</b> Bu aşamada öğrencilere örnek olay içeren çalışma kâğıdı-7 dağıtılır. Sınıf içinde tartışma ortamı oluşturulur. Her öğrenciden kendi düşüncelerini ifade etmesi istenir.</p>

## Çalışma Kağıdı-7

## ABD Donanma Sonarları Balinaları Öldürüyor



Mart 2000 tarihinde ABD Donanmasına bağlı gemilerin, sonarla tatbikat yaparak geçmelerinin hemen ardından 16 balina Bahama adalarındaki plajlarda karaya vurmuş olarak bulunmuştur. Karaya vuran balinalardan altısı ölmüş, çevre gönüllüleri ve yerel halk geri kalan balinaları suya itmeyi başarmışlardır. Ancak o tarihten beri balinaların sayısında belirgin azalış gözlemlenmiştir. Ayrıca bu durum karaya vuran balinalardan çok daha fazlasının ölmüş olabileceği kuşkusunu uyandırmıştır.

Veri: Yukarıda verilen habere dayanarak

İddia: Sizce balinaların ölüm nedeni nedir?

ABD Donanma Sonarları

Gerekeç: Yukarıda verdiğiniz cevabı nedeni ile birlikte açıklayınız.

ABD Donanma Sonarlarının çıkardığı seslerden dolayı bir cevabın nedeni,

Destekleyici: Sizce balinaların sayısında görülen belirgin azalışın nedeni ne olabilir?

Gemilerin benzin dökülmüş olabilir.  
Bununla zehirlenmiş olabilirler.

Niteleyici: Sizce denizde yapılan savaş tatbikatlarında deniz canlılarının zarar görmesi önenebilir mi?

Önenebilir; balinaların yaşadığı yerde yapmayabilirler.

Çürütme: Sizce balinaların ölümüne neden olabilecek farklı durumlar olabilir mi?

Evet olabilir.

Bu aşamada, öğrencilerin süreç içinde elde ettiği bilgileri kullanarak, çalışma kâğıdı-8'de yer alan tasarımı yapmaları istenir.

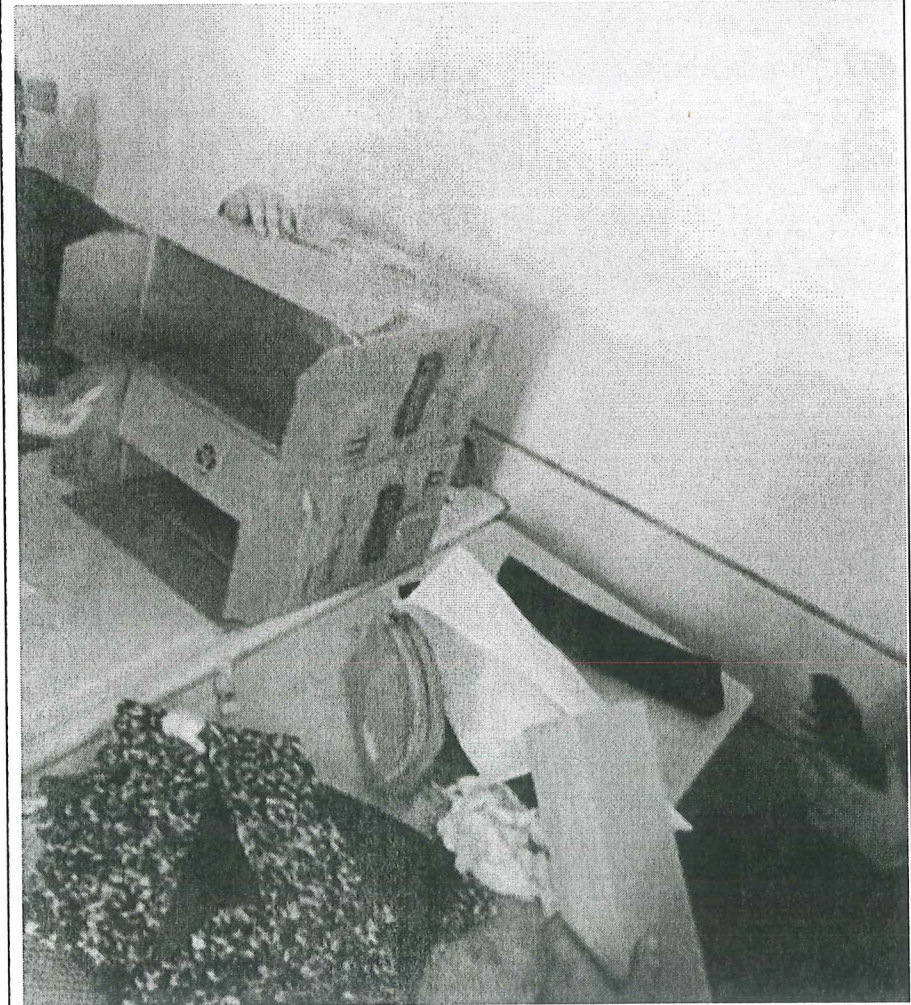
### Çalışma Kağıdı-8

Sizler Sönmez Mühendislik ve Mimarlık firmasında çalışmaktasınız. Firmanıza gelen müşteriniz sizden oturduğu ev için ses yalıtımı yapılmasını istiyor. Müşteriniz iki katlı bir evde oturmaktadır. Oturduğu evin üst katında ki komşusu müzikle uğraşmaktadır. Yaptığı müziklerin gürültüsünden hem çevresindeki komşuları hem de kendisi rahatsız olmaktadır. Bu nedenle tüm bina için ses yalıtımı yapılması kararı alınmıştır. Ancak ev sahipleri bu iş için belli bir miktar bütçe ayırabileceklerini belirtiyor. Yapılacak ses yalıtımının ekonomik olmasını istiyor. Buna ek olarak bu işlemin kısa sürede bitmesini istediğini bildiriyor.

Tasarlayacağınız iki katlı evde kullanacağınız malzemeler aşağıda verilmiştir.

Ürünün adı	Fiyatı
Ses Yalıtım İzolasyonu	35 TL
Akustik Yumurta Süngeri	25 TL
Akustik Piramit Sünger	20 TL
Ses yalıtım süngeri	18 TL
Cam yünü	15 TL
Kauçuk	10 TL
Strafor parçaları	9 TL
Yün keçe	8 TL
Tahta bloklar	7 TL
Pamuk	5 TL
Yün kumaş metresi	3 TL

Değerlendirme



## Ek 2: Kontrol Grubu Ders Planı

## 1. HAFTA:

## I. BÖLÜM

<b>Dersin Adı:</b>	Fen Bilimleri	24.Hafta (11- 15 Mart 2019)
<b>Sınıf:</b>	6.Sınıf	
<b>Ünite No-Adı:</b>	5.Ünite: Ses ve Özellikleri	
<b>Konu:</b>	Sesin Maddeyle Etkileşmesi	
<b>Önerilen Saati:</b>	4 Saat	

## II. BÖLÜM

<b>Öğrenci Kazanımları/Hedef ve Davranışlar:</b>	6.5.4.1. Sesin yansımaya ve soğurulmasına örnekler verir.
<b>Ünite Kavramları ve Sembolleri:</b>	Sesin yansımaya, sesin soğurulması, ses yalıtımı, akustik uygulamalar
<b>Uygulanacak Yöntem ve Teknikler:</b>	Anlatım, Soru Cevap, Grup Çalışması
<b>Özet:</b>	<p>Seste ışık gibi yansımaya özelliğine sahiptir. Ses kaynağından çıkan ses dalgalarının sert ve düzgün bir yüzeye çarpıp geldiği ortama geri dönmeye <b>sesin yansımaya</b> denir. Sesin yansımaya için kullanılan yüzeyin ışıkta olduğu gibi düzgün ve pürüzsüz olması gerekir. Fakat yansımaya olabilmesi için yüzeyin parlak olmasına gerek yoktur.</p> <p>Sesin yansımaya olayında, ışığın yansımaya olayında olduğu gibi yansımaya kanunları geçerlidir. Yani yansıtıcı yüzeye gelen ses dalgası, yüzeyin normali ile eşit açı yapacak şekilde yansır. Yansımaya olayında daima gelme açısı yansımaya açısına eşittir.</p> <p>Yansımaya olayında ses kaynağından çıkan ses dalgalarının çarptığı yüzeyin düzgün veya pürüzlü olması, yüzeyden yansıyan ses dalgasının miktarını değiştirmez. Yüzey düzgün ve pürüzsüz ise yansımaya düzgün olacağı için ses dalgaları aynı doğrultuya gönderilir ve o doğrultuda ses şiddeti artar ve ses daha net duyulur. Yüzey pürüzlü ise yansımaya dağınık olacağı için ses dalgaları farklı doğrultulara gönderilir ve ses şiddeti azalır.</p> <p><b>a) Sesin Yansımaya Örnekler:</b></p> <p>1) Metrodaki trenin sesinin uzaktan duyulması sesin yansımaya ile ilgilidir. Trenin sesi, trenden daha hızlıdır ve trenin sesi metronun duvarlarından yansımaya trenden daha</p>

hızlı şekilde kulağa ulaşır.

2) Sınıfta bulunan kişi, koridorda bağırarak kişinin sesini daha zayıf duyar. Bağırarak kişinin oluşturduğu ses dalgaları havada ilerlerken koridorun duvarlarına çarpar. Bu ses dalgalarının bir kısmı duvara girer ve onun içinde yol alır. Duvarda ilerleyen ses, duvardan çıkar ve tekrar sınıftaki havada ilerleyerek kulağa gelir. Duvar sesin bir kısmını soğurduğu için sesin şiddeti sınıf içerisinde azalır.

3) Koridorda bağırarak bir kişinin sesinin hem doğrudan kendisi, hem de duvarlarda oluşan yansıması yayılır.

4) Boş odada çıkarılan ses şiddetlenmiş olarak duyulur. Şiddetli duyulan sesler, odaya eşya yerleştirildiğinde aynı şiddetle duyulmaz. Çünkü boş odada ses dalgalarının bir kısmı odanın duvarlarına çarpar ve tekrar odanın içindeki havada yansır. Bu yansıma tıpkı bir lastik topun duvara çarpıp geri dönmesi gibidir.

5) Banyo gibi bölümlerde yansıtma özelliği fazla olan malzemeler kullanıldığı için ses daha fazla yansır.

6) Spor salonlarında ses yansıması fazla olur. Salondaki sert ve düz yüzey ses enerjisinin büyük bir kısmını yansır.

7) Ses 344 m/sn hızla yayılır. Bir binanın önünde oluşan sesin binanın arkasında duyulmasının nedeni, sesin yan binalardan yansımasıdır.

8) Sesin yansıma özelliğinden yararlanılarak okyanusların derinliği ölçülebilir.

9) Tahta, üzerine düşen ses dalgalarının tamamına yakını yansıtılma özelliğine sahiptir.

10) Radyo dalgaları atmosferin iyonosfer tabakasından ve yerden yansıyarak uzak mesafelere taşınması olayı sesin yansımasına örnektir.

11) Ses dalgalarının yansıması, su dalgalarının yansımasına benzer. Ses dalgalarının yansıması görülmez fakat su dalgalarının yansıması görülebilir.

Ses kaynağından çıkan ses dalgalarının, çarptığı yüzey tarafından tutulmasına **soğurulma** denir.

Maddelerin sesi soğurma özellikleri farklıdır. Sert ve düzgün yüzeyli katı cisimlerin sesi soğurma özelliği olmayıp bu cisimler sesi düzgün yansıtırlar. Yumuşak, pürüzlü ve gözenekli yüzeyler sesi dağınık yansıtıp sesi daha fazla soğurabilirler.

Sesin soğurulması sırasında ses dalgalarını oluşturan tanecikler dağınık yansımaya uğrar ve tanecikler birbirine karışarak birbirleri ile çarpışırlar. Çarpışma sırasında taneciklerin sahip olduğu hareket enerjisi ısı enerjisine dönüşür ve sesin şiddeti azalır. Sesin yayıldığı ortamların

	<p>farklı olması, sesin farklı miktarda soğurulmasına ve ses şiddetindeki azalmanın farklılık göstermesine neden olur.</p> <p>Ses kaynağından çıkan ses dalgaları katı bir yüzeye çarptığında ses dalgalarının bir kısmı yüzey tarafından soğrulur, bir kısmı iletilir, bir kısmı da yüzey tarafından yansıtılır. Ses dalgaları katı yüzeye çarptığında bir kısmı soğrulduğu için yüzeyin diğer tarafına iletilen ses dalgalarının şiddeti azalır.</p> <p><b>Sesin Soğurulmasına Örnekler:</b></p> <p>1-) Yan odadaki TV sesinin duyulması, sesin soğrulup iletilmesi nedeniyledir.</p> <p>2-) Kar yağdığında ortam daha sessiz olur. Bunun nedeni sesin kar tarafından soğrulmasıdır. Kar sayesinde sesin yansımaları azalır.</p> <p>3-) Sesin kontrol edilebilmesi için yansımalarının, iletiminin ve soğrulmasının nasıl gerçekleştiğinin bilinmesi gerekir.</p> <p>4-) Ağaçlar, ortamdaki sesin soğrulmasını sağlar.</p> <p>5-) Odadaki eşyaların yumuşak ve pürüzlü yüzeye sahip olması sesi dağınık yansımaya uğrattığı için sesin daha fazla soğrulmasını sağlar.</p> <p>6-) Parke, cam gibi yüzeyler sesin büyük bir kısmını yansıtırken halı, perde, koltuk gibi eşyalar ses dalgalarının büyük bir kısmını soğurur.</p>
--	---

### III. BÖLÜM


<b>Ölçme ve Değerlendirme:</b>	Çoktan seçmeli, doğru-yanlış, eşleştirme, boşluk doldurma kullanılacaktır.
--------------------------------	--

### 2. HAFTA:

#### I.BÖLÜM

<b>Dersin Adı:</b>	Fen Bilimleri	25.Hafta (18-22 Mart 2019)
<b>Sınıf:</b>	6.Sınıf	
<b>Ünite No-Adı:</b>	5.Ünite: Ses ve Özellikleri	
<b>Konu:</b>	Sesin Maddeyle Etkileşmesi	
<b>Önerilen Saat:</b>	4 Saat	

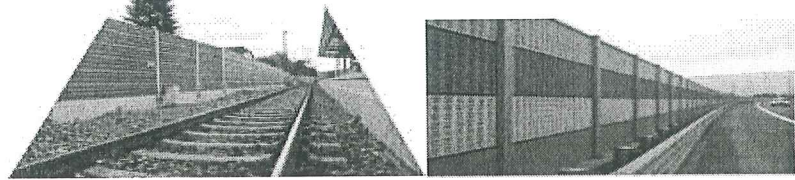
## II. BÖLÜM

<p><b>Öğrenci Kazanımları/</b></p> <p><b>Hedef ve Davranışlar:</b></p>	<p>6.5.4.2. Sesin yayılmasını önlemeye yönelik tahminlerde bulunur ve tahminlerini test eder.</p> <p>6.5.4.3. Ses yalıtımının önemini açıklar.</p> <p>6.5.4.4. Akustik uygulamalarına örnekler verir.</p>
<p><b>Uygulanacak Yöntem ve Teknikler:</b></p>	<p>Anlatım, Soru Cevap, Grup Çalışması</p>
<p><b>Açıklamalar:</b></p>	<p>Ses yalıtımı için geliştirilen teknolojik ve mimari uygulamalara değinilir.</p> <p>Modern ve kültürel mimarideki uygulamalara vurgu yapılır. Örneğin Süleymaniye Camii'nin akustik mimarisine atıf yapılır.</p>
<p><b>Özet:</b></p>	<p>Sesin Engellenmesi Deneyi:</p> <p>Deneyin amacı; sesin yayılmasını önlemek için neler yapılabileceğini keşfeder.</p> <p>Kullanılacak malzemeler; çalar saat, ayakkabı kutusu (3 adet) gazete kâğıdı, talaş, pamuk.</p> <p><b>Sesin Yalıtımı</b></p> <p>Kapalı bir ortamdaki sesin, ortamdaki dışarıya ya da dışarıdaki bir sesin içeriye geçişini engellemek için yapılan uygulamalara <b>ses yalıtımı</b> denir. Ses yalıtımı için yumuşak ve gözenekli yani içerisinde hava boşlukları olan;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Strafor (köpük),</li> <li>➤ Pamuk,</li> <li>➤ Sünger,</li> <li>➤ Yün,</li> <li>➤ Kumaş,</li> <li>➤ Halı,</li> <li>➤ Keçe ve cam yünü gibi malzemeler kullanılır.</li> </ul>  <p>Ses yalıtımı için içerisinde hava boşlukları bulunan malzemeler seçilmesinin nedeni; sesin boşlukta yayılmamasıdır. Ses boşlukta yayılmadığı için içerisinde</p>



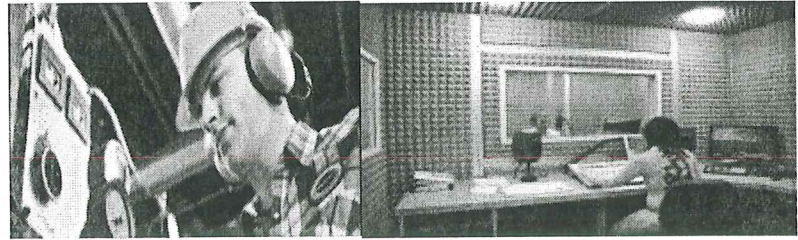
boşluk olan malzemeleri de geçemeyecektir.

Ses yalıtımı özellikle sinema, konser ve tiyatro salonlarında veya konservatuarların bireysel çalışma odalarına uygulanır. Ses yalıtımının iyi yapılmaması, günlük yaşamımızda ve teknolojide en büyük sorunların başında gelmektedir. Ses yalıtımı, istenen seslerin duyulması istenmeyenlerin ise duyulmaması için önemlidir. İyi bir ses yalıtımı için hem sesin yansımalarının kontrolü hem de sesin soğrulması sağlanmalıdır.



Otobanların ve tren yollarının kenarlarında bulunan evlerin aşırı gürültüden etkilenmesini önlemek için yol kenarları ya ağaçlandırılır ya da yol kenarına duvarlar yapılır. Ağaçlar ve duvar hem sesin bir kısmını yansıtarak hem de bir kısmını soğurarak ses yalıtımı sağlar.

Günümüzde hızla gelişen teknoloji, sanayileşme ve nüfus artışı gürültüyü de beraberinde getirmiştir. Duymaktan hoşlanmadığımız, varlığı istenmeyen ve sağlığımızı tehdit edebilen seslere **gürültü** adı verilir. Gürültü sadece insanlar istemediği için engellenmez. Belli bir düzeyindeki sesler insanların ruh ve beden sağlığı üzerinde bazı olumsuzluklara yol açmaktadır. Örneğin baş ağrısı, baş dönmesi, kulak çınlaması, stres, yüksek kan basıncı ve kalıcı işitme kayıpları bunlardan bazılarıdır. Ayrıca gürültü insanların dikkatini dağıtır ve bu da onların iş performansını düşürür. Ders çalışırken odanıza, dışarıda oynayan arkadaşlarımızın sesi geliyorsa çalışmanız zorlaşır. Yukarıda bahsedilen bu durumlardan kurtulmak için ses yalıtımı uygulaması yapılır.



Ses yalıtımı sayesinde;

- Ses yalıtımı sayesinde ev, hastane, okul ve kütüphane gibi ortamlarda istenmeyen seslerden kurtuluruz.
- Sinema, tiyatro, televizyon ve ses kayıt stüdyosu gibi mekânlarda uygun kullanım koşulları oluşturabiliriz.
- Böylece elde edilen ses dış seslerden arınmış olup net bir şekilde duyulabilir.

	<p>➤ Konser salonu, eğlence mekânları, düğün salonları gibi gürültünün çok olduğu yerlerde çevreye yayılan gürültüyü azaltabiliriz.</p> <p>Yeni yapıların çoğunda ses yalıtımına yönelik kaplama malzemesi teknolojik boya, kalın ve yansımali camlar kullanılmaktadır. Bu şekilde yaşam alanları istenmeyen seslerden korunmuş olur. Gürültünün türüne ve büyüklüğüne göre ses yalıtım malzemelerinin özellikleri ve kullanım biçimleri değişebilmektedir.</p> <p><b>Akustik ve Önemi</b></p> <p>Sesin özelliklerini inceleyen ses bilimine akustik denir. Akustik gürültünün azalması, yankılanmanın önlenmesi, sesin yansımaları ve soğurulması arasındaki uyumsuzluğun ortadan kaldırılması yani sesin kontrol altında tutulmasını sağlar. Akustik biliminin kullanılabilir olması için farklı cisimlerin sesle nasıl etkileştiği bilinmesi gerekir. Akustik düzenlemeler sayesinde gürültü azaltılabilir. Akustik uygulamaların olmadığı veya akustik uygulamaların zayıf olduğu ortamlarda gürültü kirliliği olur ve bu durum insan sağlığına zarar verir.</p>
<p><b>Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları</b></p>	<p>Proje Adı: Sesin Yol Alışını Gözlemleyelim</p> <p>Kullanılacak malzemeler; plastik şişe, naylon torba, küçük mum, kibrit.</p> <p>Projenin amacı; ses dalgalarının nasıl yayıldığını gözlemlemek.</p> <p>Ses dalgaları nasıl yayılmaktadır? sorusu sorulur.</p> <p>Öğrencilerin ses dalgaları ile ilgili merak ettikleri konular belirlenir.</p> <p>Projeye yönelik bilgi toplamak için internet, kitap ve dergilerden yararlanılması sağlanır.</p>

### III. BÖLÜM

<p><b>Ölçme ve Değerlendirme:</b></p>	<p>Çoktan seçmeli, doğru-yanlış, eşleştirme, boşluk doldurma kullanılacaktır.</p>
---------------------------------------	---

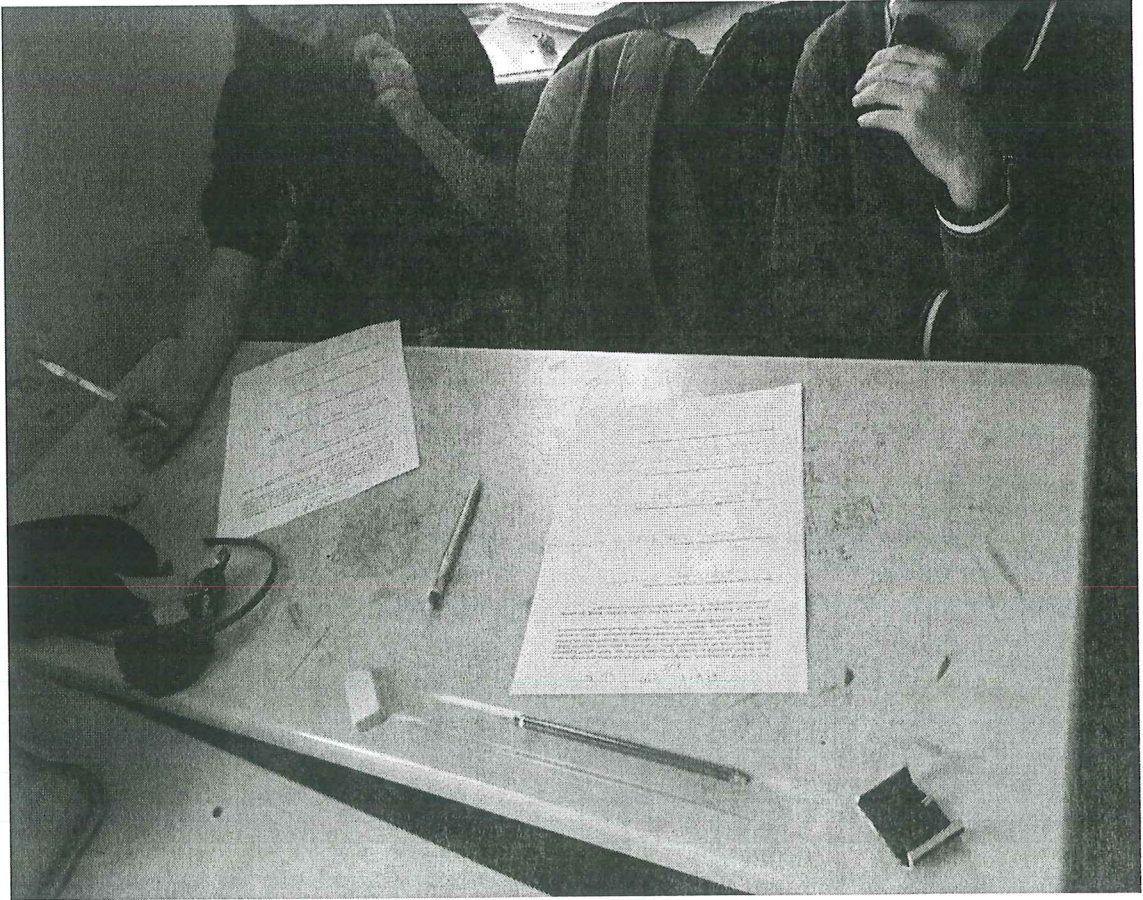
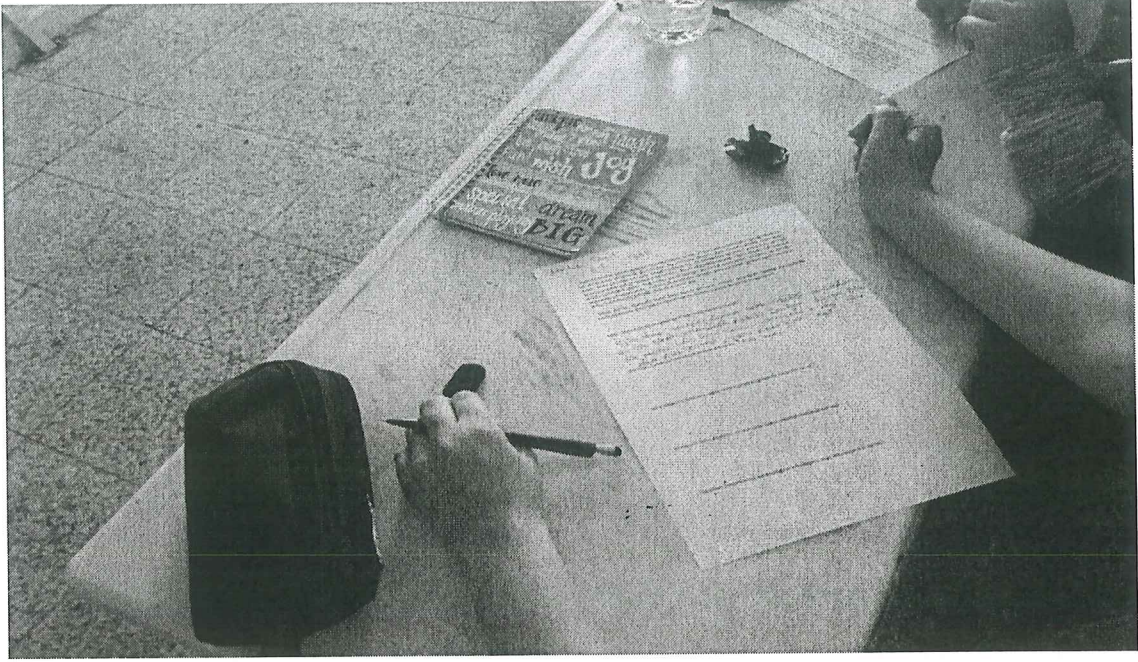
Uygundur

.....

Fen Bilimleri Öğretmeni

.....

Okul Müdürü

**Ek 3: Argümantasyon Tanıtım Etkinliği Fotoğrafları**

## Ek 4. Dereceli Puanlama Anahtarı

	4 Puan	3 Puan	2 Puan	1 Puan
Kullanılabilirlik	3 boyutlu, kullanılabilir, ısıya dayanıklı olarak yapılmıştır.	3 boyutlu, kullanılabilir yapılmıştır.	3 boyutlu, kullanılabilirliği kısıtlıydı.	2 boyutlu, kullanılabilir değil.
Sunum	Slayt şeklinde sunum yapıldı. Görsellerle desteklendi. Bilgiler yeterliydi.	Slayt şeklinde sunum yapıldı. Görsel olarak desteklenmemiştir.	Sunum yapıldı fakat bilgiler yetersizdi. Görsel yoktu.	Sunum yapılmadı.
Açıklayabilme	Kavramları doğru şekilde açıkladı. Örnekler verdi ve örnekleri genişletti. Kavramları birbiri içerisinde ilişkilendirdi.	Kavramları doğru şekilde açıkladı. Örnek verdi.. Kavramları ilişkilendirmede.	Konuyla ilgili kavramları açıklarken bazı hatalar yaptı. Örnekleri doğru şekilde yerinde kullandı. Örneklere yorumunu katmadı ve kavramları birbiriyle ilişkilendirmede.	Konuyla ilgili kavramları açıklamada sıkıntı yaşadı. Yanlış kavramlar kullandı. Örnek vermedi ve yorum yapmadı. Kavramları birbiriyle ilişkilendirmede.
Görsel	Modelin görünümü düzenliydi. Modelin boyutu ve modeldeki parçalar konunun içeriğini yansıttacak şekilde tasarlanmıştı.	Modelin görünümü düzenliydi. Modelin boyutu ve modeldeki parçalar konunun içeriğini kısmen yansıttacak şekilde tasarlanmamıştı.	Modelin görünümü düzenli değildi. Modelin boyutu ve modeldeki parçalar konunun içeriğinden uzak tasarlanmamıştı.	Modelin görünümü düzensizdi. Modelin boyutu ve modeldeki parçalar konunun içeriğine uygun şekilde tasarlanmamıştı.
Ekonomiklik	Kullanılan malzemeler geri dönüşümde kullanılacak şekildeydi ve geri dönüşümle ilişkilendirerek modelini çok ucuza yaptı.	Kullanılan malzemeler ucuzdu ve modele uygundu fakat geri dönüştürülemezdi.	Kullanılan malzemeler pahalıydı. Kısmen modele uygundu ve kısmen temsil ediyordu. Geri dönüştürülemezdi.	Kullanılan malzemeler pahalıydı. Modele uygun değildi. Geri dönüştürülemezdi.
Disiplinlerarası	Disiplinler arasında uygun iki ve daha fazla fazla disiplini oluşturuyordu.	Disiplinler arasında uygun iki disiplini oluşturuyordu.	Disiplinler arasında kısmen uygundu.	Disiplinler arasında uygun değildir.

## Ek 5. Zihinsel Model Testi

20

Ek 1

## ZİHİNSEL MODEL TESTİ

## SES ve ÖZELLİKLERİ ÜNİTESİ ÖĞRENCİ ETKİNLİĞİ

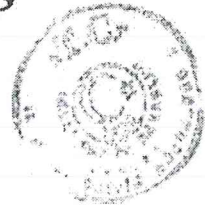
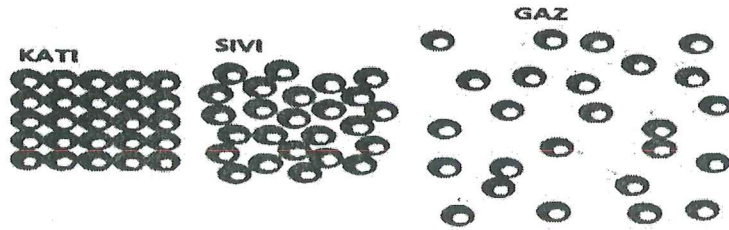
Aşağıda size ses konusuyla ilgili beş soru yöneltilmiştir. Gerçekleştirilen etkinlik tamamen veri toplama amaçlı olup yazılı ifadeleriniz ya da çizimleriniz hiçbir şekilde not verme ya da ders geçme amacıyla kullanılmayacaktır ve hiçbir şekilde başka kişilerle paylaşılmayacaktır. Çizimlerinizin güzel olması önemli değildir. Sadece soruları anlayarak aklınızda canlandırdığınız şekilde içtenlikle cevap veriniz. Kâğıdın her iki tarafını da kullanabilirsiniz. Teşekkürler.

GÜLCAN SÖNMEZ

MSKÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Yüksek Lisans Öğrencisi

Sorular

- 1) 'Ses' kelimesini duyduğunuzda zihninizde oluşan modeli çizerek açıklayınız.
- 2) Ses bir engelle karşılaştığında nasıl davranır? Çizerek açıklayınız.
- 3) Yankı kavramını duyduğunuzda zihninizde oluşan modeli çizerek açıklayınız.
- 4) Soğurulma kavramını duyduğunuzda zihninizde oluşan modeli çizerek açıklayınız.
- 5) Sesin aşağıda verilen ortamlarda nasıl yayılacağını çizerek açıklayınız.



## Ek 6. Akademik Başarı Testi

21

EK II

## BAŞARI TESTİ

Aşağıda size 6. sınıf 'Ses ve Özellikleri' ünitesiyle ilgili 25 soru verilmiştir. Gerçekleştirilen etkinlik bilimsel çalışmada kullanılmak için veri toplama amacıyla yapılmaktadır ve hiçbir şekilde başka kişilerle paylaşılmayacaktır. Sadece soruları anlayarak içtenlikle cevap veriniz. Cevaplama süreniz 40 dakikadır. Lütfen cevaplarınızı arka taraftaki cevap kâğıdına işaretleyiniz. Teşekkürler.

Hazırlayan: Gülcan SÖNMEZ

MSKÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Yüksek Lisans Öğrencisi

Sorular

1)

- I. Çalar saatin üzerini pamuk yastıkla kapatan Elif'in, çalar saatin sesini az duyması
- II. Levent'in oturma odasında dinlediği radyoyu sesini artırmadan banyoya götürdüğünde daha şiddetli duyması
- III. Özlem'in boş odada konuştuğunda sesini iki kez duyması

Yukarıdaki olaylardan hangisi ya da hangileri sesin yansıma özelliği sonucu meydana gelmektedir?

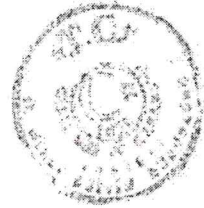
- A) Yalnız I                      B) I ve II                      C) II, III                      D) I ve III

2)

Tanım	Kavram
Ses dalgalarının maddeler tarafından emilimidir.	Boşluk
Sesin sert bir yüzeye çarpıp geri dönmesidir.	Soğrulma
Ses dalgalarının yayılmadığı ortamdır.	Akustik
---	Yankı

Yukarıdaki tanımlar doğru kavramlarla eşleştirildiğinde hangisi dışta kalır?

- A) Boşluk                      B) Soğrulma                      C) Yankı                      D) Akustik



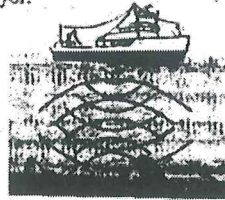
3)

Dursun, balık avlamak için teknesiyle denize açılmıştır. Dursun sonar cihazı yardımıyla deniz dibine gönderdiği ses dalgalarını 4 saniye sonra tekrar duyuyor.

Buna göre denizin derinliği kaç kilometredir?

(Sesin sudaki yayılma hızı 1500m/s dir.)

A) 1500m B) 3000m C) 6000m D) 9000m



4)

Elif ve Özlem kendi odalarında aynı şarkıyı aynı ses seviyesine getirerek dinliyorlar. Ancak Elif'in odasında ses daha şiddetli duyuluyor.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi veya hangileri söylenebilir?

- I. Ses Özlem'in odasında Elif'in odasına göre daha çok soğurulmuştur.
- II. Özlem'in odasındaki eşyalar Elif'in odasındaki eşyalardan daha azdır.
- III. Özlem'in odasının tavanı, girintili çıkıntılı şekilde dalga kıranlardan yapılmıştır.

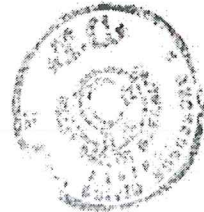
A) I ve III B) I ve II C) II ve III D) I, II ve III

5)

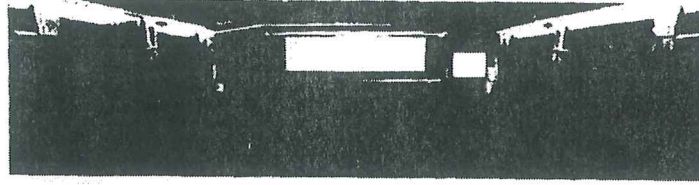
- I. Doktorun ultrason ile hamile bayanın bebeğine bakması
- II. Bahçımanın sonar cihazı ile balık sürülerinin yerini bulması
- III. Yunus, yarası gibi canlıların ses dalgaları ile avlarının yerini tespit etmesi

Yukarıda bahsedilen özelliklerden hangilerinde sesin yansıma özelliğinden yararlanılmaktadır?

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



6)



Sinema salonlarının duvarlarının altı sünger üstü ise bez ile kaplıdır.

Duvarların bu şekilde yapılmasının amacı nedir?

- A) Sesin yansımaları önlemek
- B) Sesin soğurulmasını önlemek
- C) Sesin iletimini sağlamak
- D) Sesin yankılanmasını sağlamak

7)

Sesin yayılması için maddesel ortam gerekir.

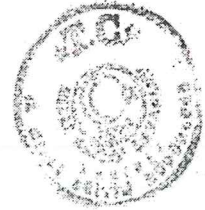
Bu bilgidan yola çıkarak aşağıdaki ortamlardan hangisinde ses duyulmaz?

- A) Hava ortamından su ortamına bağiran Buğlem
- B) Hava ortamından havaya bağiran Efe
- C) Hava ortamından havasız ortama bağiran Levent
- D) Hava ortamından süngere bağiran Ecran

8)

Sesin metal kapı, havuz suyu ve hava ortamlarında yayılma hızlarının karşılaştırılması hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- A) Havuz suyu > Metal kapı > Hava
- B) Hava > Havuz suyu > Metal kapı
- C) Havuz suyu > Hava > Metal kapı
- D) Metal kapı > Havuz suyu > Hava





9)

- I. Fayanslar
- II. Havası boşaltılmış çift camlar
- III. Süngerler

Yukarıdaki malzemelerden hangisi veya hangileri ses yalıtımı yapmak için kullanılabilir?

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

10)

Ses yalıtımının önemiyle ilgili aşağıda bilgiler verilmiştir. Buna göre hangisi yanlıştır?

- A) Ses yalıtımı gürültü kirliliğine karşı önlem amaçlı yapılır.
- B) Ses yalıtımı hem içeride hem de dışarıdaki seslerin şiddetini azaltır.
- C) Ses yalıtımı çevremizdeki sesleri kontrol altına alır.
- D) Ses yalıtımı sesleri daha iyi duymamızı sağlar.

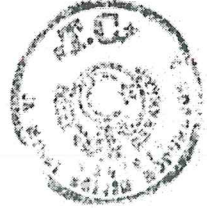
11)



Odasında kemençe çalmayı deneyen Efe, komşularının kemençe sesinden rahatsız olmaları sonucu annesi Gülcan tarafından azarlanıyor. Bu durum karşısında çok üzülen Efe Fen Bilimleri dersinde öğrendiği ses yalıtımı konusunu düşünerek odasının duvarlarında değişiklik yapmak istiyor.

Buna göre aşağıdakilerden hangisini yapması Efe'nin problemini çözmez?

- A) Odasının duvarlarını süngerle kaplamak.
- B) Odasının duvarlarını kalın kumaşla kaplamak.
- C) Odasının duvarlarını bakır ile kaplamak.
- D) Odasının duvarlarını köpükle kaplamak.



12)



Yarasaların gözleri görmez ama cisimlere çarpmadan rahatlıkla yönlerini bulup avlanabilirler.

Buna göre yarasalar sesin hangi özelliğinden yararlanarak yönlerini bulabiliyorlar?

- A) Yansımından C) Şiddetinden  
B) Suratından D) Soğurulmasından

13)

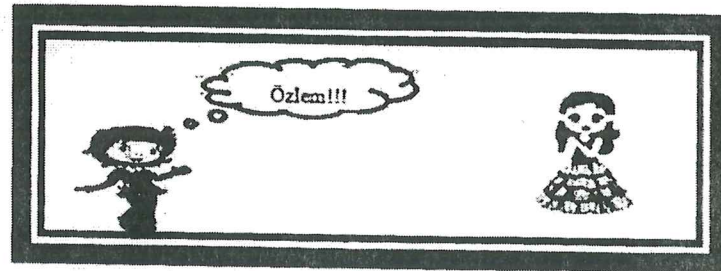
Yandaki tabloda aynı şiddetteki sesin, aynı uzunlukta olan farklı maddelerdeki yayılma süreleri verilmiştir.

I.	2 saniye
II.	3 saniye
III.	1 saniye
IV.	4 saniye

Buna göre bu ortamlar ile ilgili verilen bilgilerden hangisi söylenemez?

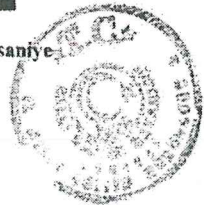
- A) I. ortam katı olabilir.  
B) II. ortam sıvı olabilir.  
C) III. ortam gaz olabilir.  
D) IV. ortamın yoğunluğu en azdır.

14)

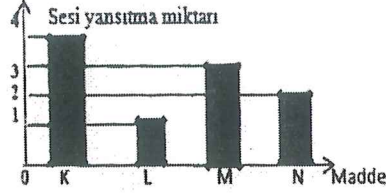


Elif 170m uzakta duran kardeşi Özlem'e sesleniyor. Özlem ablasının sesini kaç saniye sonra duyar? (Sesin havadaki hızı 340m/s dir.)

- A) 1s B) 2s C) 0,5s D) 1,5s



15)



K, L, M ve N maddelerinin sesi yansıtma miktarlarıyla ilgili grafik yanda verilmiştir.

Buna göre hangi maddenin ses yalıtımında kullanılması en uygundur?

- A) K maddesinin                      B) L maddesinin  
C) M Maddesinin                      D) N maddesinin

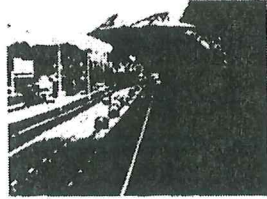
16)

Öğretmen kalemini yere düşürdüğünde ön sırada oturan Elif kalemin sesini duyduğu halde sınıfın gerisinde oturan Özlem sesi duymamıştır.

Bu olayın sebebi aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?

- A) Özlem kalemin düştüğünü fark etmemiştir.  
B) Kaynaktan çıkan ses uzaklaştıkça azalmıştır.  
C) Kalem yere düştüğünde ses çıkartmamıştır.  
D) Kaynaktan çıkan ses uzaklaştıkça artmıştır.

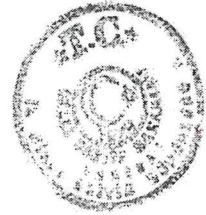
17)



Günümüzde otomobil, toplu ulaşım gibi araçlara olan talebin artması ve şehirlerdeki çok hızlı gelişim sonucunda özellikle otopan, tren yolu ve köprü civarlarındaki konut alanları ve ticari alanlarda ciddi bir ses kirliliğine sebep olmaktadır. Bu nedenden dolayı ses bariyerlerine olan talep yaşam kalitesini arttırmak adına her geçen gün artmaktadır.

Yukarıdaki verilen bilgiye göre ses bariyerlerinin kullanım amacı nedir?

- A) Sesin Soğurulması                      B) Sesin Yansıtması  
C) Sesin Yayılması                      D) Sesin Yankısı



18)



Müzik dersinde oluşan seslerin, diğer sınıfları rahatsız etmemesini isteyen Meryem öğretmen, müzik sınıfının iç duvarlarını aşağıda özellikleri belirtilen hangi madde ile kaplamalıdır?

- A) Yumuşak ve pürüzlü yüzey  
B) Sert ve pürüzlü yüzey  
C) Sert ve pürüzsüz yüzey  
D) Yumuşak ve pürüzsüz yüzey

19)



Parkta körebe oynayan Fatih ve Meryem, şekilde görüldüğü gibi durmaktadır. Meryem, Fatih'in yüzünü görmese de konuştuğunda sesini duyabilmektedir.

Aşağıda yer alan ifadelerin hangisi bu durumun açıklanmasında kullanılamaz?

- A) Ses her yöne, dalgalar halinde yayılır.  
B) Ses, hava ortamında da yayılma gösterir.  
C) Sesin yayılma hızı her ortamda birbirine eşittir.  
D) Fatih Meryem'den uzaklaştıkça sesi daha az duyar.

20)

X Yolu: Fayans - Boşluk - Sünger =>Efe

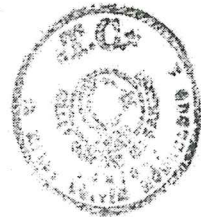
Y Yolu: Fayans - Köpük - Cam =>Efe

Z Yolu: Fayans- Strafor- Pamuk =>Efe

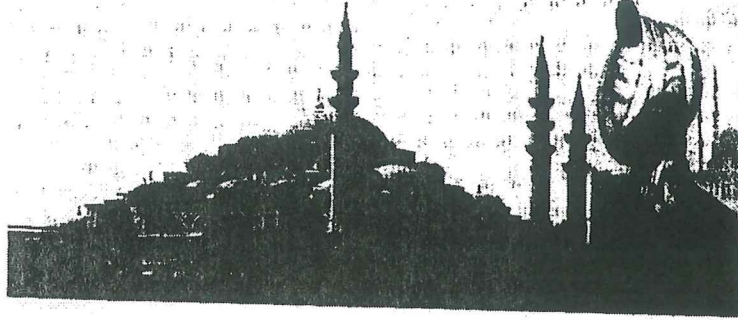
T Yolu: Fayans- Tahta - Demir =>Efe

Yukarıda farklı yolların özelliği verilen ve kaynaktan çıkan sesin ortamları geçerek Efe'ye ulaşması görülmektedir. Verilen sıralama dikkate alındığında bu engellerden hangisine çarparak gelen ses diğerlerinden daha şiddetli işitilir? (Her engele gönderilen sesin şiddeti aynıdır).

- A) X Yolu B) Y Yolu C) Z Yolu D) T Yolu



21)



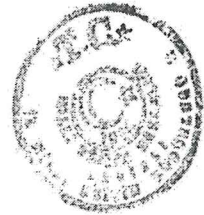
Süleymaniye Camii (1550-1557), Kanuni Sultan Süleyman tarafından Mimar Sinan'a yaptırılan zamanın ileri teknolojisi ve fikirleriyle inşa edilmiş Türk Sanat tarihinin en değerli eserlerinden biridir.

**Olay 1:** Mimar Sinan Süleymaniye Camiini inşa ederken camide nargile içer. Durum Sultan Kanuni'ye bildirilir. Kanuni ikinci vakti camiye gider ve Mimar Sinan'ın caminin ortasında nargile fokurdattığını (içtiğini) görür. O hışımla Kanuni, Mimar Sinan'a bu ne hal mimarbaşı diye bağırır. Mimar Sinan sakin bir şekilde açıklamada bulunur. Nargilenin içerisinde tımbeki (tütün) olmadığını, nargilede fokurdayanın su olduğunu ve su sesinin kubbeye nasıl ulaştığını denediğini belirtir. Sebep olarak nargilenin fiziki dizaynının Osmanlı kültüründeki camii yapısına benzediğini belirtir.

**Olay 2:** Mimar Sinan Süleymaniye camii inşasında Anadolu'dan getirttiği 65 tane turşu küpünü ağızları aşağı gelecek şekilde ana kubbenin etrafındaki duvarlara yerleştirir ve küplerin aralarındaki boşluğu yumurta akıyla sıvayarak kapatır.

Yukarıda verilen iki olaydan yola çıkarak Mimar Sinan sesin hangi özelliğini kullanarak camii inşaat etmiştir?

- A) Sesin Soğurulması C) Sesin Yansımaları  
B) Sesin Akustikliği D) Sesin Yankısı



23. 24. ve 25. Sorular 22. Soruya göre cevaplandırılacaktır.

22)



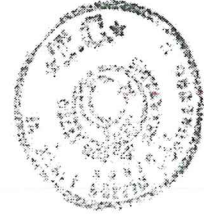
Elif, sesin yayılması ile maddesel ortam arasında ki ilişkiyi araştırmak istiyor. Bu problemin çözümünü bulabilmek için nasıl bir deney tasarlamalıdır?

- A) Özdeş iki cam fanuslardan birinin içini su, diğerinin içini hava ile doldurarak ses düzeyleri aynı olan çalar saatleri cam fanusların içine yerleştirerek, çalar saatlerden çıkan sesleri karşılaştırmalı.
- B) Özdeş iki cam fanuslardan birinin havasını boşaltıp, diğerinin havasını boşaltmadan ses düzeyleri aynı olan çalar saatleri cam fanusların içine yerleştirerek, çalar saatlerden çıkan sesleri karşılaştırmalı.
- C) Özdeş iki cam fanuslardan birinin içini kum, diğerinin içine su ile doldurarak ses düzeyleri aynı olan çalar saatleri cam fanusların içine yerleştirerek, çalar saatlerden çıkan sesleri karşılaştırmalı.
- D) Özdeş iki cam fanuslardan birinin içindeki havanın ısıtılmasını diğerinin içindeki havayı soğutulmasını sağlayarak, ses düzeyleri aynı olan özdeş çalar saatlerden çıkan sesleri karşılaştırmalı.

23)

Elif'in tasarladığı deneyde bağımlı ve bağımsız değişken aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişken
A) Cam fanus	Sesin şiddeti
B) Saatten çıkan sesin şiddeti	Maddesel ortam
C) Maddesel ortam	Sıcaklık
D) Sıcaklık	Maddesel ortam



24)

Elif'in tasarladığı deneyin amacı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Sesin katlarda iyi yayıldığı
- B) Çalar saatin çalışıp çalışmadığı
- C) Sesin boşlukta yayılıp yayılmayacağı
- D) Çalar saatin ses kaynağı olup olmadığı

25)

Elif'in tasarladığı deney ile ilgili arkadaşları aşağıdaki yorumları yapıyorlar.

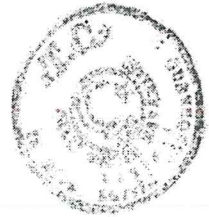
Eda: Havanın boşaltılması, duyulan sesin şiddetini etkilemez.

Ahmet: Hava boşaldıkça duyulan sesin şiddeti azalır.

Ali: Hava tamamen boşaltıldıktan sonra saatin sesi duyulmaz.

Buna göre, yukarıda ki yorumlardan hangisi veya hangileri doğrudur?

- A) Eda ve Ahmet
- B) Ali ve Eda
- C) Ahmet ve Ali
- D) Eda, Ahmet ve Ali



## Ek 7. Yasal İzinler

Evrak Tarihi : 07.02.2019



T.C.  
MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ  
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü

Sayı : 59763365-302.08-E.14937  
Konu : İzin İşleri

## MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE

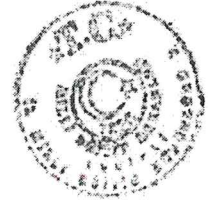
İlgi : MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI  
BAŞKANLIĞI'nın 05.02.2019 tarihli ve 43762694-302.08-E.14357 sayılı yazısı

Enstitümüz, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi tezli yüksek lisans programı 1743110012 numaralı öğrenci Gülcan SÖNMEZ'in "Argümantasyon Temelli Sınıf İçi Etkinliklerin 6. Sınıf Öğrencilerinin Sesin Madde ile Etkileşmesi Konusunda Akademik Başarılarına ve Zihinsel Modellerine Etkisinin İncelenmesi" başlıklı tez çalışması kapsamında ekte belirtilen ölçekleri, 2018-2019 Eğitim-Öğretim yılı bahar yarıyılında Denizli ili Parnukkale ilçesi Atatürk Ortaokulu ve Acıpayam ilçesi Atatürk Ortaokulunda öğrenim gören 6. sınıf öğrencilerine uygulayabilmek için gerekli izinlerin alınması talebine ilişkin dilekçesi ve ekleri yazımız ekinde gönderilmektedir.

Bilgilerinizi ve gereğini arz ederim.

e-İmzalıdır  
Prof. Dr. Ayşe Rezan ÇEÇEN EROĞUL  
Enstitü Müdürü

Ek: Dilekçe ekler (Gülcan SÖNMEZ)



Bu belgenin aslı elektronik imzalıdır. <https://ebds.mu.edu.tr> adresinden D8S1SH-ZW3RA7 kodu ile doğrulayabilirsiniz.

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ali Koçman Kâhür Sanat Sitesi  
Kat:1 48000 Kötekli / MUĞLA  
Telefon No: (0252) 211-3091 / Faks No: (0252) 211-3095  
e-Posta: em-egt@mu.edu.tr İnternet Adresi: <http://www.egitimbilimleri.mu.edu.tr>

Bilgi için: Erol KÖSTEL  
Memur  
Telefon No: null



Evrak Tarihi : 13.02.2019



MSKU-16873



T.C.  
MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ  
Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı

Sayı : 28677689-302.08-E.16873  
Konu : İzin İşleri

## DENİZLİ İL MİLLİ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'nün 07.02.2019 tarihli ve 59763365-302.08-E.14937 sayılı yazısı

Üniversitemiz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi tezli yüksek lisans programı 1743110012 numaralı öğrencisi Gülcan SÖNMEZ'in "Argümantasyon Temelli Sınıf İçi Etkinliklerin 6. Sınıf Öğrencilerinin Sesin Madde ile Etkileşmesi Konusunda Akademik Başarılarına ve Zihinsel Modellerine Etkisinin İncelenmesi" başlıklı tez çalışması kapsamında ekte belirtilen ölçekleri, 2018-2019 Eğitim-Öğretim Yılı Bahar Yarıyılında Denizli İli Pamukkale İlçesi Atatürk Ortaokulu ve Acipayam İlçesi Atatürk Ortaokulunda öğrenim gören 6. sınıf öğrencilerine uygulayabilme talebi ile ilgili yazısı ekte gönderilmektedir.

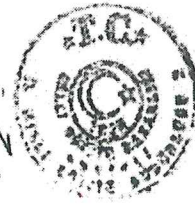
Bilgilerinizi ve gerekli iznin verilmesi hususunda gereğini rica ederim.

e-İmzalıdır  
Nagehan ŞAHİN  
Rektör a.  
Genel Sekreter

Ek:  
1- İlgili yazı  
2- Dilekçe ve ekler (Gülcan SÖNMEZ)

Görevi E-İmzalıdır  
Aşağı İmza  
16 Şubat 2019

Nur AKIN  
Bilgisayar İşletmeni



Bu belge elektronik imzalıdır. <https://ebds.mu.edu.tr> adresinden MDSÖHU-DKBYSK kodu ile doğrulayabilirsiniz.

MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ ÖĞRENCİ İŞLERİ DAİRE BAŞKANLIĞI 48000  
KÖTEKLİ MUĞLA  
Telefon No: (0252) 211-1251 / Faks No: (0252) 211-1264  
e-Posta: ogi-isi@mu.edu.tr / Internet Adresi: <http://www.osdb.mu.edu.tr/>

Bilgi için: Tuğba CEVİZCİ  
Telefon No: 0 252 2115433



T.C.  
DENİZLİ VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 16605029/44-E.4238757  
Konu : Anket Uygulama İzni

27/02/2019

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Rektörlüğü'nün 13/02/2019 tarih ve 16873 sayılı yazıları.

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi tezli yüksek lisans programı 1743110012 numaralı öğrenci Gülcan SÖNMEZ " Argümantasyon Temelli Sınıf İçi Etkinliklerin 6. Sınıf Öğrencilerinin Sesin Madde İle Etkileşmesi Konusunda Akademik Başarılarına ve Zihinsel Modellerine Etkisinin İncelenmesi " başlıklı tez çalışmasına yönelik hazırlanmış olduğu anket/ölçek formlarını İlgi yazı gereği Müdürlüğümüze bağlı Denizli İli Pamukkale İlçesi Atatürk Ortaokulu ve Acipayam İlçesi Atatürk Ortaokulunda öğrenim gören 6. Sınıf öğrencilerine uygulamak istemektedir.

Yukarıda adı geçen müracaat ile ilgili (Lisans/Lisansüstü/Doktora) öğrencileri ve Öğretim Görevlilerinin ilgi yazıları ekinde belirtmiş oldukları okullarda, (Ortaöğretim/İlköğretim/Okulöncesi) konuları ile ilgili anket çalışmalarının "Araştırma, Yarışma ve Sosyal Etkinlik İzinleri" Genelgesinde belirtilen esaslar gereğince; Okul ve kurumların eğitim-öğretim faaliyetlerini aksatmayacak şekilde 2018/2019 eğitim-öğretim yılı içerisinde uygulamaları Müdürlüğümüze uygun görülmüştür.

Olurlarınıza arz ederim.

Mahmut OĞUZ  
Millî Eğitim Müdürü

OLUR  
27/02/2019  
Hakkı ÜNAL  
Vali a.  
Vali Yardımcısı

Güvenli Elektronik İmza  
Aşılı İle Aynıdır  
Mahmut TUR  
Memur  
27.02.2019

T.C.  
DENİZLİ VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE

Kurumunuzca Müdürlüğümüzden talep edilen araştırma isteklerine ait Makam Onayı ve Müdürlüğümüze Onay verilen anket formları ekte gönderilmiştir.  
Gereğini rica ederim.

Hakkı ÜNAL  
Vali a.  
Vali Yardımcısı

Ek:  
1-Anket Formları

Sırapaplar Mah. Saltak Cad. No: 76 20100/DENİZLİ  
Elektronik Ağ : <http://denizli.meb.gov.tr>  
e-posta: [yuksekogretimuyurtidisi20@meb.gov.tr](mailto:yuksekogretimuyurtidisi20@meb.gov.tr)

Ayrıntılı Bilgi İçin : Sefa GELMİŞ - Şef  
Telefon : (0 258) 265 55 54 dahili 106  
Belgegeçer : (0 258) 265 01 69-Strateji Şb.

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden ca0e-2b3a-3801-b42f-6abb kodu ile teyit edilebilir.

## ÖZGEÇMİŞ

### KİŞİSEL BİLGİLER

**Soyad, Ad:** SÖNMEZ, Gülcan

**Doğum Yeri ve Tarihi:** Posof/ARDAHAN 09.12.1989

**Eposta:** denizmavisi\_3909@hotmail.com

### EĞİTİM BİLGİLERİ

Derece	Kurum	Yıl
Lise	Nuh Mehmet Küçükçalık Lisesi	2003–2007
Lisans	Artvin Çoruh Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Lisans Programı	2009–2013
Lisans	İstanbul Üniversitesi Çocuk Gelişimi	2018-
Yüksek Lisans	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Fen Bilgisi Eğitimi Yüksek Lisans Programı	2017- 2020

### YAYINLAR

Görecek Baybars, M., ve Sönmez, G. (2018). *6. Sınıf Öğrencilerinin Ses Konusundaki Zihinsel Modellerinin Belirlenmesi*. 13. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde sunulmuştur. Denizli.

Sönmez, D., ve Sönmez, G. (2018). *5 ve 6. Sınıf Öğrencilerinin Işık Konusundaki Zihinsel Modellerinin Belirlenmesi*. 13. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde sunulmuştur. Denizli.