

**T.C.**  
**GAZİ ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI**  
**FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI**

**ALTINCI SINIF FEN VE TEKNOLOJİ DERSİ IŞIK VE SES ÜNİTESİNDE**  
**5E ÖĞRENME MODELİNE DAYALI ETKİNLİKLERİN ÖĞRENME**  
**ÜRÜNLERİNE ETKİSİ**

**DOKTORA TEZİ**

**Hazırlayan**  
**Nurhan ÖZTÜRK**

**ANKARA**  
**Nisan, 2013**

**T.C.**  
**GAZİ ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI**  
**FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI**

**ALTINCI SINIF FEN VE TEKNOLOJİ DERSİ IŞIK VE SES ÜNİTESİNDE**  
**5E ÖĞRENME MODELİNE DAYALI ETKİNLİKLERİN ÖĞRENME**  
**ÜRÜNLERİNE ETKİSİ**

**DOKTORA TEZİ**

**HAZIRLAYAN**  
**Nurhan ÖZTÜRK**

**Danışman: Doç. Dr. İlbilge DÖKME**

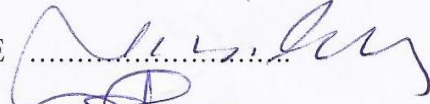
**ANKARA**  
**Nisan, 2013**

**JÜRİ ÜYELERİNİN İMZA SAYFASI****Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne**

Nurhan ÖZTÜRK'ün “*Altıncı Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Işık ve Ses Ünitesinde 5E Öğrenme Modeline Dayalı Etkinliklerin Öğrenme Ürünlerine Etkisi*” başlıklı tezi 12.04.2013 tarihinde, jürimiz tarafından İlköğretim Ana Bilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı'nda doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

**Adı Soyadı****İmza**

Üye (Tez Danışmanı): Doç. Dr. İlbilge DÖKME



Üye: Doç. Dr. Mustafa SARIKAYA



Üye: Doç. Dr. Gülay EKİCİ



Üye: Doç. Dr. Halil TURGUT



Üye: Yrd. Doç. Dr. Hüseyin EŞ



## ÖNSÖZ

Öncelikle doktora araştırmam boyunca yardımlarını esirgemeyen değerli danışmanım Doç. Dr. İlbilge DÖKME'ye teşekkürü bir borç bilirim.

Çalışmalarım sırasında değerli görüşlerinden ve önerilerinden her zaman yararlandığım, her zaman yanımda olan ve desteğini hiç esirgemeyen kıymetli hocam Yrd. Doç. Dr. Esmâ BULUŐ KIRIKKAYA'ya, tez çalışmam süresince bana destek olan Doç. Dr. Gülay EKİCİ'ye, doktora tez yazımı süresince her türlü desteği sağlayan Prof. Dr. Dursun Dilek'e, Doç. Dr. Halil TURGUT'a ve Yrd. Doç. Dr. Hüseyin EŞ'e, araştırma sürecinde sorularıma içtenlikle cevap veren Doç Dr. Mustafa SARIKAYA'ya, doktora süresince desteğini esirgemeyen Prof. Dr. Mustafa AYDOğDU'ya teşekkürlerimi sunarım.

İlgi ile üzerinde çalıştığım araştırmamın her aşamasında desteğini hiç esirgemeyen, yanımda olan, tüm süreci benimle birlikte yaşayan, geri dönütleri ile bana yardımcı olan benim için çok değerli ev arkadaşım, oda arkadaşım Esra BOZKURT'a, yardımlarını, desteğini, cesaret verici tutumunu her zaman hissettiğim ışık kaynağım sevgili dostum Manolya YÜCEL DAğ'a, tez sürecinde bana yardımcı olan, tezimin veri analizinde yardımcı olan çok değerli arkadaşım Ramazan DEMİR'e ve güler yüzüyle bana güç veren sevgili arkadaşım Meltem DURAN'a, başarı testinin düzenlenmesi ve basımında yardımlarını esirgemeyen mesai arkadaşım Serhat ERCAN'a ve yardımlarıyla destek olan değerli arkadaşım Hürü SAğLAM'a teşekkürü bir borç bilirim.

Etkinlik seti kitapçının kapak tasarımında bana yardımcı olan Sinop Üniversitesi Basın Yayın ve Halkla İlişkiler Őube Müdür'ü Rıza ALTUN başta olmak üzere, tüm basın yayın personeline teşekkürü bir borç bilirim. Ayrıca etkinliklerin çoğaltılmasında büyük emeği geçen ve kitapçıkları özenle hazırlayan çok değerli Hürriyet KARAKAYA'ya teşekkürlerimi sunarım.

Anlayışlı ve olumlu tutumuyla araştırmama destek veren araştırmamın uygulamasını yürüttüğüm ilköğretim okulunun çok değerli müdürü Hamza YAŞAR'a, uygulama sürecinde yardımlarını esirgemeyen, gözlemleri ve desteği ile çalışmama

önemli katkılar sağlayan çok değerli fen ve teknoloji öğretmeni Selda YAVUZ'a ve öğrencilerime sonsuz teşekkürü bir borç bilirim.

Son olarak benim bugünlere gelmemi sağlayan, tüm lisansüstü eğitimim boyunca bana yol gösteren, her zaman yanımda olan, desteğini hep hissettiğim, bu zorlu süreci benimle birlikte yaşayan ve her konuda bana yardımcı olan çok değerli canım annem Nuran ÖZTÜRK'e ve canım babam Yusuf ÖZTÜRK'e, araştırma süresince her zaman yüzümü güldüren ve desteklerini hep hissettiğim sevgili kardeşlerim Mahmut, Fatmanur ve Furkan'a, tez çalışmalarımın en başından beri her zaman yanımda olan, desteğini esirgemeyen, etkinliklerimi geliştirmede, çoğaltmada ve düzenlemede bana yardımcı olan, sıkıntılara katlanan, her konuda destekleyici tutumuyla bana yol gösteren değerli eşim Mehmet GEREN'e binlerce kez teşekkürlerimi sunarım.

Doktora eğitimimde bana maddi olarak destek veren destekleyen Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu'na (TÜBİTAK) teşekkürlerimi sunarım.

Nisan 2013, Ankara

Nurhan ÖZTÜRK

## ÖZET

### ALTINCI SINIF FEN VE TEKNOLOJİ DERSİ IŞIK VE SES ÜNİTESİNDE 5E ÖĞRENME MODELİNE DAYALI ETKİNLİKLERİN ÖĞRENME ÜRÜNLERİNE ETKİSİ

**ÖZTÜRK, Nurhan**

**Doktora, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı**

**Tez Danışmanı: Doç. Dr. İlbilge DÖKME**

**Nisan–2013, 374 sayfa**

Bu çalışmanın amacı, 6. sınıf fen ve teknoloji dersi ışık ve ses ünitesinde 5E öğrenme modeline dayalı etkinliklerin öğrenme ürünleri üzerindeki etkisini belirlemek ve bu etkinliklerin derste kullanımına yönelik öğrenci görüşlerini tespit etmektir. Bu amaca hizmet etmesi açısından 5E öğrenme modeline dayalı olarak rehber etkinlik seti geliştirilmiş ve setin süreçte etkililiği değerlendirilmiştir.

2011-2012 eğitim-öğretim yılında Sinop ili merkez ilçesinde bir ilköğretim okulunda altıncı sınıfa devam eden 25 deney grubu öğrencisi ve 17 kontrol grubu öğrencisi ile gerçekleştirilen bu çalışmada karma yöntemler araştırma yöntemi kullanılmıştır. İlköğretim okulundaki bir sınıf deney bir sınıf kontrol grubu olarak seçilmiştir. Deney grubu öğrencilerinde “Işık ve Ses” ünitesi kapsamında 5E öğrenme modeline uygun geliştirilen rehber ders etkinlikleri uygulanırken, kontrol grubunda ise sadece ders kitabında yer alan etkinlikler uygulanmıştır.

Araştırmanın nicel verilerini, bilimsel süreç becerileri, akademik başarı, fen öğrenmeye yönelik motivasyon, fen ve teknoloji dersine yönelik özyeterlik ve tutum puanları oluştururken, öğrencilerin uygulanan 5E öğrenme modeline uygun etkinlikler ve bu etkinliklerin kullanılması ile ilgili görüşler ise araştırmanın nitel verilerini oluşturmaktadır. Araştırmada elde edilen veriler hem nitel hem de nicel analiz yöntemleri ile analiz edilmiştir. Araştırmanın nicel bölümünde, ön test son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın deney grubu öğrencileri ile gerçekleştirilen nitel bölümünde ise durum çalışması (case study) yöntemi kullanılmış ve veriler, yarı yapılandırılmış görüşmeler, odak grup görüşmeler, fen günlükleri ve yazışma tekniği ile toplanmıştır.

Araştırma süresince elde edilen nicel verilerin analizleri SPSS 15.0 istatistik paket programı ile nitel verilerin analizi ise içerik analizi ve sürekli karşılaştırılmalı veri analizi yöntemleri birlikte kullanılarak NVivo 8.0 Nitel Veri Analizi Programı ile gerçekleştirilmiştir.

Araştırmada 5E öğrenme modeline uygun hazırlanan rehber etkinlikleri ile desteklenen fen ve teknoloji derslerinin, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları, fen öğrenmeye yönelik motivasyon, fen ve teknoloji dersine yönelik özyeterlik ve tutum üzerinde anlamlı etkisi olmuştur. Sınıf içi gözlemler, fen ve teknoloji dersi öğretmeni ve öğrencilerle yapılan görüşmeler doğrultusunda 5E öğrenme modeline göre hazırlanan etkinliklerin benimsendiği ve uygulama sürecine yönelik olumlu görüş bildirildiği tespit edilmiştir.

Araştırmadan elde edilen sonuçlar ışığında, araştırmanın alanda yapılan yeni çalışmalara kaynak olabileceği, program geliştirme bağlamında yol gösterici olarak katkı sağlayabileceği beklenmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Işık ve Ses, 5E Öğrenme Modeli, Rehber Etkinlik Seti

**ABSTRACT****THE EFFECT OF ACTIVITIES BASED ON 5E LEARNING MODEL IN  
THE UNIT TITLED LIGHT AND SOUND AT THE SIXTH GRADE  
SCIENCE AND TECHNOLOGY LESSON ON LEARNING OUTCOMES****ÖZTÜRK, Nurhan****PhD., Department of Science Teaching****Thesis Supervisor: Doç. Dr. İlbilge DÖKME****April–2013, 374 pages**

The purpose of this study is to determine the effects of activities suited to 5E learning model aimed at “light and sound” unit in primary level 6th grade science and technology lesson on the students’ learning outcomes, and to determine students’ opinions related to the use of these activities during the lesson. To serve this purpose, a set of guiding activities based on the 5E learning model was developed and its effectiveness during the process was evaluated.

This study was carried out with the participation of 25 experimental group and 17 control group students who receive education in the 6th grade of a primary school in a central district in Sinop Province during the 2011-2012 academic year and a mixed-methods design was used. One class in this primary school was assigned to the experimental group while another one was assigned to the control group. The experimental group students were taught by using the guiding activities suited to 5E learning model within the context of “light and sound” unit while the control group was taught through only the activities in the course book.

The quantitative data of the study comprised the students’ scientific process skills, their academic success, their motivation towards learning science, and their scores related to their self-efficacy and attitudes towards science and technology lesson while the qualitative data consisted of the students’ opinions regarding the use of the activities suited to the 5E learning model when these activities were being formed. The data gathered through the study were analyzed by using both quantitative and qualitative analysis methods. In the quantitative part of the study, pretest-posttest control group



experimental design was used. In the qualitative part which was carried out with the experimental group students, case study was employed and the data regarding the experimental group students were collected through semi-structured interviews, focus group interviews and science diaries.

The quantitative data collected throughout the study were analyzed by using SPSS 15.0 Statistical Package while the qualitative data were analyzed through content analysis and continuous comparative data analysis used together with the help of NVivo 8.0 Qualitative Data Analysis Program.

In this study, no statistically significant difference was identified between the pretest-posttest score averages related to the scientific process skills of experimental group students who were implemented the activities prepared in accordance with 5E learning model and the control group students who received a traditional learning approach. Yet, it was concluded that the increase between the pretest and posttest scores of students in the experimental group who received the 5E model was higher than that of the students in the control group. The implementation of the activities that were prepared according to 5E learning model to the experimental group students improved the students' academic success, their motivation towards learning science, their self-efficacy and attitudes towards science and technology lesson at a higher level when compared to the control group. In line with the in-class observations and the interviews carried out with the science and technology teachers and the experimental group students, it was concluded that the activities prepared in parallel with 5E learning model were well adopted and that positive opinions were presented regarding the implementation process.

In the light of the information obtained from the study, it is hoped that this study will constitute a source for further research to be performed in the field, and provide contributions as a guide in the context of program development.

**Key Words:** Light and Sound, 5E Learning Model, Guiding Activities Set

*Canım Aileme...*

## İÇİNDEKİLER

Sayfa

JÜRİ ÜYELERİNİN İMZA SAYFASI.....	i
ÖNSÖZ .....	ii
ÖZET .....	iv
ABSTRACT.....	vi
İÇİNDEKİLER .....	ix
TABLolar LİSTESİ.....	xiii
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	xvi
KISALTMALAR LİSTESİ .....	xvii
BÖLÜM I.....	1
GİRİŞ .....	1
1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Araştırmanın Amacı.....	7
1.3. Araştırmanın Önemi .....	9
1.4. Araştırmanın Varsayımları .....	10
1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	10
1.6. Tanımlar.....	11
BÖLÜM II .....	12
KAVRAMSAL ÇERÇEVE .....	12
2.1. Fen Eğitimi.....	12
2.2. Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı.....	13
2.3. Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı.....	15
2.3.1. Bilişsel Yapılandırmacılık.....	17
2.3.2. Sosyal Yapılandırmacılık .....	18
2.3.3. Radikal Yapılandırmacılık .....	18
2.4. Yapılandırmacılıkta Öğretmenin Rolü.....	20
2.5. Yapılandırmacılıkta Öğrenci Rolü .....	21

2.6. Araştırmaya Dayalı Öğrenme (ADÖ) Yaklaşımı.....	22
2.7. Öğrenme Döngüsü Modelleri.....	24
2.7.1. 5E Öğrenme Modeli.....	26
2.7.2. 7E Öğrenme Modeli.....	39
2.8. 5E Öğrenme Modeli ile İlgili Fen Eğitimi Alanında Yapılan Çalışmalar .....	40
2.8.1. Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar .....	40
2.8.2. Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar .....	52
<b>BÖLÜM III.....</b>	<b>55</b>
<b>YÖNTEM.....</b>	<b>55</b>
3.1. Araştırmanın Modeli .....	55
3.2. Çalışma Grubu .....	63
3.3. Verileri Toplama Araçları.....	65
3.4. Verilerin Analizi .....	107
<b>BÖLÜM IV.....</b>	<b>116</b>
<b>BULGULAR VE YORUM .....</b>	<b>116</b>
4.1. Nicel Verilere İlişkin Bulgu ve Yorumlar.....	116
4.1.1. Bilimsel Süreç Becerilerine (BSB) İlişkin Bulgu ve Yorumlar.....	116
4.1.2. Işık ve Ses Ünitesi Akademik Başarıya (ISÜAB) İlişkin Bulgu ve Yorumlar .....	119
4.1.3. Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyona (FÖYM) İlişkin Bulgu ve Yorumlar .....	121
4.1.4. Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Özyeterliğe (FTÖ) İlişkin Bulgu ve Yorumlar .....	127
4.1.5. Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutuma (FTT) İlişkin Bulgu ve Yorumlar .....	132
4.2. Nitel Verilere İlişkin Bulgu ve Yorumlar .....	135
4.2.1. Haftanın Yorumu (Çiçek Odası) Bölümünde Öğrencilerin Görüşlerini İçeren Bulgu ve Yorumlar.....	135
4.2.2. Öğrencilerle Yapılan Odak Grup Görüşmeye İlişkin Bulgu ve Yorumlar .....	

4.2.3. Uygulama Sonunda Fen ve Teknoloji Öğretmeni İle Yapılan Görüşmeden Elde Edilen Bulgular .....	158
4.2.4. Öğrencilerden Alınan Fen Günlüklerine İlişkin Bulgu ve Yorumlar .....	163
BÖLÜM V .....	174
SONUÇ VE ÖNERİLER .....	174
5.1. Sonuçlar .....	174
5.1.1. 5E Öğrenme Modeline Dayalı Etkinliklerin (5EÖMRES) Bilimsel Süreç Becerilerine (BSB) Etkisi ile İlgili Sonuçlar .....	174
5.1.2. 5E Öğrenme Modeline Dayalı Etkinliklerin (5EÖMRES) Işık ve Ses Ünitesi'nde Akademik Başarıya (ISÜAB) Etkisi ile İlgili Sonuçlar .....	175
5.1.3. 5E Öğrenme Modeline Dayalı Etkinliklerin (5EÖMRES) Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyona Etkisi İle İlgili Sonuçlar .....	178
5.1.4. 5E Öğrenme Modeline Dayalı Etkinliklerin (5EÖMRES) Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Özyeterliğe (FTÖ) Etkisi İle İlgili Sonuçlar .....	180
5.1.5. 5E Öğrenme Modeline Dayalı Etkinliklerin (5EÖMRES) Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutuma (FTT) Etkisi İle İlgili Sonuçlar .....	182
5.1.6. 5E Öğrenme Modeline Dayalı Etkinlikler (5EÖMRES) ile Yürütülen Derse Yönelik Öğrencilerin Haftanın Yorumu (Çiçek Odası) Bölümündeki Görüşlerden Elde Edilen Sonuçlar .....	183
5.1.7. 5E Öğrenme Modeline Dayalı Etkinlikler (5EÖMRES) ile Yürütülen Derse Yönelik Uygulama Bitmeden Öncesi ve Sonrasında Öğrencilerle Yapılan Odak Grup Görüşmelerden Elde Edilen Sonuçlar .....	185
5.1.8. 5E Öğrenme Modeline Dayalı Etkinlikler (5EÖMRES) ile Yürütülen Derslerin Sonunda Fen ve Teknoloji Öğretmeni ile Yapılan Görüşmeden Elde Edilen Sonuçlar .....	188
5.1.9. 5E Öğrenme Modeline Dayalı Etkinlikler (5EÖMRES) ile Yürütülen Derslerin Sonunda Öğrencilerin Tuttukları Fen Günlüklerinden Elde Edilen Sonuçlar .....	191
5.2. Öneriler .....	193
KAYNAKÇA .....	196
EKLER .....	221

Ek-1. Milli Eğitim Bakanlığı Araştırma İzni .....	222
Ek-2. Bilimsel Süreç Becerileri Testi.....	224
Ek-3. Işık ve Ses Ünitesi Akademik Başarı Testi .....	238
Ek-4. Işık ve Ses Ünite Kazanımları .....	244
Ek-5. Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği.....	245
Ek-6. Fen ve Teknoloji Dersi Özyeterlik Ölçeği .....	246
Ek-7. Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği .....	247
Ek-8. Haftanın Yorumu.....	249
Ek-9.Görüşme Soruları (Odak Grup).....	250
Ek-10. Fen ve Teknoloji Öğretmeni ile Yapılan Görüşme Soruları .....	251
Ek-11. 5E Öğrenme Modeline Dayalı Rehber Etkinlik Seti .....	252
Ek-12. Öğrenci Fen Günlükleri.....	363
Ek-13. Uygulama Sürecinden Görüntüler.....	372

## TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 2.1 5E Öğrenme Modeli Uygulamalarında Giriş-Ön Bilgileri Yoklama ve Merak Uyandırma Aşamasında Öğretmen ve Öğrenci Davranışları .....	30
Tablo 2.2 5E Öğrenme Modeli Uygulamalarında Keşfetme Aşamasında Öğretmen ve Öğrenci Davranışları.....	32
Tablo 2.3 5E Öğrenme Modeli Uygulamalarında Açıklama Aşamasında Öğretmen ve Öğrenci Davranışları.....	34
Tablo 2.4 5E Öğrenme Modeli Uygulamalarında Genişletme/Derinleştirme Aşamasında Öğretmen ve Öğrenci Davranışları .....	36
Tablo 2.5 5E Öğrenme Modeli Uygulamalarında Değerlendirme Aşamasında Öğretmen ve Öğrenci Davranışları .....	38
Tablo 3. 1 Deney ve Kontrol Gruplarına Ön Test-Son Test Kontrol Gruplu Desende Süreçte Yapılan İşlemler ve Veri Toplama Araçları .....	63
Tablo 3. 2 Çalışma Grubundaki Öğrencilerin Cinsiyete Göre Dağılımı .....	64
Tablo 3. 3 BSBT' de Yer Alan Beceriler ve Soru Dağılımları.....	66
Tablo 3. 4 Işık ve Ses Ünitesine İlişkin Ünite Bölümlerinin Başlıkları ve Bu Başlıkların Kapsadığı Kazanım Sayıları .....	67
Tablo 3. 5 Ünite Kapsamında Yer Alan Her Konuya Ait Kazanımların Bloom'un Bilişsel Alan Hedeflerine Göre Dağılımı.....	68
Tablo 3. 6 Madde Güçlük İndeksi ve Değerlendirmesi .....	71
Tablo 3. 7 Ayırt Edicilik Katsayısı ve Değerlendirilmesi .....	71
Tablo 3. 8 Testte Yer Alan Maddeler ve Alternatiflerinin Güçlük ve Ayırt Edicilik Değerleri .....	72
Tablo 3. 9 25 Soruluk Başarı Testindeki Maddelerin İlişkili Olduğu Kazanımlar ve Ayırt Edicilik ile Güçlük Değerleri .....	75
Tablo 3. 10 ÖFG ile Öğrenci Görüşlerinin Alınma Süreci.....	84
Tablo 3. 11 Araştırmanın Uygulama Süreci Çalışma Takvimi .....	92
Tablo 3. 12 Deney ve Kontrol Gruplarının Denkliğine İlişkin 5.Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Puanlarının Karşılaştırılması.....	103
Tablo 3.13 Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin BSB Öntest Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar için t- Testi Sonuçlarının Değerlendirilmesi .....	104

Tablo 3. 14 Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Başarı Öntest Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar için t- Testi Sonuçlarının Değerlendirilmesi	105
Tablo 3. 15 Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin FÖYM Öntest Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar İçin t- Testi Sonuçlarının Değerlendirilmesi	106
Tablo 3. 16 Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin FTÖ Öntest Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar için t- Testi Sonuçlarının Değerlendirilmesi .....	106
Tablo 3. 17 Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Ftt Öntest Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar için t Testi Sonuçlarının Değerlendirilmesi .....	107
Tablo 3. 18 Tema ve Kod Listesi Örneği.....	111
Tablo 3. 19 Tema Ve Kod Listesi Örneği.....	112
Tablo 3. 20 Tema ve Kod Listesi Örneği.....	113
Tablo 4.1 Deney Grubunun BSB Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları .....	117
Tablo 4.2 Kontrol Grubunun BSB Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları .....	117
Tablo 4 3 Deney ve Kontrol Gruplarının BSB Sontest Puan Ortalamalarının İlişkisiz Örneklem İçin t-Testi Sonuçları .....	118
Tablo 4.4 Deney Grubunun ISÜAB Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları .....	119
Tablo 4.5 Kontrol Grubunun ISÜAB Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları .....	120
Tablo 4. 6 Deney ve Kontrol Gruplarının ISÜAB Sontest Puan Ortalamalarının İlişkisiz Örneklem t-Testi Sonuçları .....	121
Tablo 4.7 Deney Grubunun FÖYM Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları .....	122
Tablo 4.8 Deney Grubunun Motivasyon Alt Boyutları Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları.....	123
Tablo 4.9 Kontrol Grubunun FÖYM Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları .....	125
Tablo 4.10 Kontrol Grubunun Motivasyon Alt Boyutları Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları.....	125



Tablo 4.11 Deney ve Kontrol Gruplarının FÖYM Sontest Puan Ortalamalarının İlişkisiz Örneklem t-Testi Sonuçları .....	126
Tablo 4.12 Deney Grubunun FTÖ Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları .....	127
Tablo 4.13 Deney Grubunun FTÖ Alt Boyutları Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları .....	128
Tablo 4.14 Kontrol Grubunun FTÖ Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları.....	130
Tablo 4.15 Kontrol Grubunun FTÖ Alt Boyutları Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları .....	130
Tablo 4.16 Deney ve Kontrol Gruplarının FTÖ Sontest Puan Ortalamalarının İlişkisiz Örneklem t Testi ile Karşılaştırılması Sonuçları.....	131
Tablo 4.17 Deney Grubunun FTT Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları .....	132
Tblo 4.18 Kontrol Grubunun FTT Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları .....	133
Tablo 4.19 Deney ve Kontrol Gruplarının FTT Sontest Puan Ortalamalarının İlişkisiz Örneklem t Testi ile Karşılaştırılması Sonuçları.....	134

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1 Karplus Tarafından Önerilen Öğrenme Döngüsü Modeli .....	25
Şekil 2.2 5E Öğrenme Modelinin Gelişimi ve Aşamaları .....	27
Şekil 2.3 5E Öğrenme Modelinden 7E Öğrenme Modeline Geçiş .....	40
Şekil 3. 1. Karma Yöntemler Araştırması Desenleri. ....	57
Şekil 3. 2. Araştırma Sürecinde İzlenen Adımların Şematik Yapısı .....	62
Şekil 3. 3. Pilot Uygulama İçin Hazırlanan Etkinlik Seti .....	87
Şekil 3.4. Pilot Uygulamadaki Öğrenme Ortamı (Fen ve Teknoloji Laboratuvarı) .....	88
Şekil 3. 5. Uygulama Sürecinde Kullanılan Etkinlik Setinin Son Hali .....	89
Şekil 3. 6. Asıl Uygulamadaki Öğrenme Ortamı (Fen ve Teknoloji Laboratuvarı) .....	90
Şekil 3. 7. Çiçek Odasında Haftanın Yorumu Bölümü.....	91
Şekil 3. 8. İçerik Analizinin Aşamalarının Sıralı Gösterimi.....	109
Şekil 4.1. Deney Grubunun Uygulama Süresince Yapılan Fen ve Teknoloji Dersinde Öğrendikleri Konulara İlişkin Görüşleri.....	136
Şekil 4. 2. Birinci Grubun Fen ve Teknoloji Dersinde En Çok Sevdikleri Etkinlikler ve Etkinlikleri Sevme Nedenlerine İlişkin Görüşleri .....	138
Şekil 4. 3. İkinci Grubun Fen ve Teknoloji Dersinde En Çok Sevdikleri Etkinlikler ve Etkinlikleri Sevme Nedenlerine İlişkin Görüşler.....	139
Şekil 4.4. Üçüncü Grubun Fen ve Teknoloji Dersinde En Çok Sevdikleri Etkinlikler ve Etkinlikleri Sevme Nedenlerine İlişkin Görüşler.....	140
Şekil 4.5. Dördüncü Grubun Fen ve Teknoloji Dersinde En Çok Sevdikleri Etkinlikler ve Etkinlikleri Sevme Nedenlerine İlişkin Görüşleri.....	141
Şekil 4.6. Beşinci Grubun Fen ve Teknoloji Dersinde En Çok Sevdikleri Etkinlikler ve Etkinlikleri Sevme Nedenlerine İlişkin Görüşleri .....	142
Şekil 4.7. Deney Grubunun Uygulama Süresince Fen ve Teknoloji Dersini Değerlendirmelerine İlişkin Görüşleri .....	144
Şekil 4.8. Öğrencilerin 5E Öğrenme Modeli Aşamalarındaki Etkinliklere Yönelik Görüşleri .....	146
Şekil 4.9. Öğrencilerin 5E Öğrenme Modeli Aşamalarındaki Etkinliklere Yönelik Görüşleri .....	152
Şekil 4.10. 5E Öğrenme Modeli ile Yürütülen Ders Esnasındaki Algılar .....	163
Şekil 4.11. 5E Öğrenme Modeline Uygun Etkinliklere Yönelik Öğrenci Görüşleri....	167
Şekil 4.12. Temalarve Kodlar Arası İlişki .....	172

## KISALTMALAR LİSTESİ

### Semboller

- N:** Öğrenci Sayısı  
 **$\bar{x}$ :** Ortalama Değer  
**SS:** Standart Sapma  
**sd:** Serbestlik Derecesi  
**t:** t-testi için t değeri  
**p:** Anlamlılık Düzeyi  
 $\eta^2$  :Etki Büyüklüğü (eta kare)  
**f:** Frekans Değeri  
**%:** Yüzde Değeri

### Kısaltmalar

- MEB:** Milli Eğitim Bakanlığı  
**FTDÖP:** Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı  
**BSB:** Bilimsel Süreç Becerileri  
**BSBT:** Bilimsel Süreç Becerileri Testi  
**ISÜAB:** Işık ve Ses Ünitesi Akademik Başarı  
**ISÜABT:** Işık ve Ses Ünitesi Akademik Başarı Testi  
**FÖYM:** Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon  
**FÖYMÖ:** Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği  
**FTÖÖ:** Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Özyeterlik Ölçeği  
**FTÖ:** Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Özyeterlik  
**FTTÖ:** Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği  
**FTT:** Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum  
**ADÖ:** Araştırmaya Dayalı Öğrenme  
**5EÖMRES:** 5E Öğrenme Modeline Dayalı Rehber Etkinlik Seti  
**ÖFG:** Öğrencinin Fen Günlüğü  
**NRC:** Ulusal Araştırma Konseyi (National Research Council)  
**NSES:** Ulusal Fen Eğitimi Standartları (National Science Education Standards)  
**BSCS:** Biyoloji Bilimi Müfredat Çalışması (Biological Science Curriculum Study)

## BÖLÜM I

### GİRİŞ

Bu bölümde, araştırma konusu olarak ele alınan problemin durumu, problem cümlesi, alt problemler, araştırmanın amacı, önemi, sınırlılıkları ve varsayımları açıklanmaktadır.

#### 1.1.Problem Durumu

Bilim ve teknolojideki yenilikler ve değişim, bilgiyi üreten, bilgiye ulaşma yollarını keşfeden ve olası durumlara farklı bakış açıları ile çözüm getiren bireyler yetiştirmeyi hedeflemektedir. Bu amaçtan hareketle ülkelere büyük görevler düşmektedir. Ülkelerin gelişmesi bilim ve teknolojinin ilerlemesine ve gelişmesine bağlıdır. Gelişen ülkeler ise fen ve teknoloji eğitimine önem vermekte ve eğitimin kalitesini artırma yolları aramaktadırlar.

Bu bağlamda ülkemizde de fen ve teknoloji eğitimi ile ilgili bazı değişiklikler yapılmış, Milli Eğitim Bakanlığı, Amerika, İrlanda, Kanada, Singapur gibi ülkelerin ülkelerin müfredatlarına paralel olacak şekilde yapısalci yaklaşım temel alınarak hazırlanmıştır (ERG, 2005). Hazırlanan fen ve teknoloji dersi öğretim programları 2004–2005 eğitim-öğretim yılında öncelikle pilot olarak seçilen illerdeki okullarda uygulamaya konmuş, daha sonra da 2005–2006 eğitim-öğretim yılından itibaren de ülkemiz genelindeki tüm ilköğretim okullarında uygulanmaya başlanmıştır (Çınar, Teyfur ve Teyfur, 2006; Karadağ, Deniz, Korkmaz ve Deniz, 2008; Sert, 2008). Nitekim program, fen eğitiminin amaçlarını gerçekleştirmede yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının etkili, faydalı ve işlevsel bir çerçeve sağladığını ortaya koymakta ve bununla birlikte öğretime yeni uygulamaları da beraberinde getirdiğini vurgulamaktadır (MEB, 2006). Fen ve teknoloji dersi öğretim programının gelişmesi, o ülkede bilimdeki

ve teknolojideki yenilikleri takip eden, araştıran, sorgulayan, ortaya çıkan problemelere farklı bakış açısı ile bakan bireyler var olmasına bağlıdır. Bu bilgiler ışığında programın temel yapısını oluşturan yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı, öğrencinin kendilerinde var olan bilgilerinden yola çıkararak bilgiyi nasıl öğrendikleri ve geçmişte var olan bilgilerle yeni bilgiler arasında ilişki kurarak bilgiyi nasıl yapılandırdığı üzerine odaklanmaktadır.

Diğer bir deyişle, yapılandırmacı öğrenme anlayışında ğrenci aktif bir rol oynar ve öğrenme, bireyin yeni karşılaştığı bilgileri önceki bilgi ve deneyimleri ile karşılaştırarak kendilerinde var olan bilgilerini geliştirmesi ve kendi bilgilerini kendilerinin yapılandırması ile gerçekleşir (Ayas, Çepni, Johnson ve Turgut, 1997; Shiland, 1999; Canpolat, Pınarbaşı, Bayrakçeken ve Geban, 2004; Gömleksiz ve Kan, 2007). Nitekim yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı bir çok yaklaşımla birlikte kullanılabilmekte, farklı yaklaşımlarla sürecin zenginleşmesine katkıda bulunmaktadır. Bu yaklaşımlardan biri olan araştırmaya dayalı ğrenme (AD) yaklaşımı, yapılandırmacı yaklaşım ile birlikte kullanılmakta ve yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı da AD'ye temel olabilmektedir. AD yaklaşımı, yapılandırmacılığa dayalı bir yaklaşımdır ve çeşitli eğitim temelli modelleri bünyesinde barındırmaktadır. Araştırma eğitiminde kullanılmak üzere geliştirilen modeller;

1. Kılavuzlu (Yönlendirilmiş) Keşfetme Modeli
2. ğrenme Halkası Modeli
3. 5E Eğitim Modeli
4. Kavramsal Değişim Modeli
5. Alberta Araştırma Modeli (Carin ve Bass, 2001).

Yukarıda ifade edilen modellerden biri olan ve yapılandırmacı öğrenme kuramının en kullanışlı modeli olarak bilinen 5E ğrenme modeli, BSCS (Biological Science Curriculum Study)' nin öncülerinden olan Bybee tarafından geliştirilmiştir (Ayas, 1995; Ayas ve zmen 1998; epni, şan, Gökdere ve Küçük, 2001; Bozdoğan ve Altunçekiç, 2007; Yenilmez ve Ersoy, 2008). Bu model, yeni bir kavramın öğrenilmesinde öğrencinin araştırma merakını artıran, konu ile ilgili merakını gideren ve beklentilerini karşılayan, bilgi ve becerilerinin aktif kullanımını içeren aktivitelere

oluşan bir modeldir (Özsevgeç, 2006; Bozdoğan ve Altunçekiç, 2007; Özsevgeç, Çepni ve Bayri, 2007). 5E öğrenme modeli beş safhadan oluşmaktadır: girme, keşfetme, açıklama, derinleşme ve değerlendirme (Bybee ve Landes, 1988; Çepni, Akdeniz ve Keser, 2000; Eisenkraft, 2003; Keser, 2003; Bybee ve diğerleri, 2006a; Ağgöl Yalçın ve Avinç Akpınar, 2010).

5E öğrenme modelinin ilk aşaması olan girme (giriş-ön bilgileri yoklama ve merak uyandırma aşaması) modelin en önemli aşamasını oluşturmaktadır. Ön bilgileri yoklama ve merak uyandırma aşamasında öğrencinin geçmiş yıllarda edindiği bilgiler gün yüzüne çıkarılır. Öğrenciler daha önceden gördükleri ve öğrendikleri yanlış kavramların farkına varırlar. Öğrenci kendisinde var olan bilgilerin farkında olur ve yeni bilgileri öğrenmeye hazırdır. Burada öğretmene düşen en büyük görev ise, öğrencide merak uyandırmak ve yeni kavramlarla ilgili öğrencinin güdülenmesini sağlamaktır.

Keşfetme aşaması öğrencinin performansının en yüksek olduğu aşamadır. Bu aşamada öğrenci aktiftir ve merak ettiği sorulara araştırma ve sorgulama yolu ile olası cevaplar bulurlar. İşbirliği ile yürütülen aşamada grupların birlikte hareketi sonucu paylaşım ve iletişim becerileri gelişir. Öğretmen ise sadece rehberdir ve öğrencilerin yeni öğrendikleri bilgileri inşa etme sürecini gözlemler.

Açıklama aşamasında öğretmene büyük görevler düşmektedir. Öğretmen, öğrencilere daha önceki iki aşamada oluşan kavramları öğretmek için çeşitli sorular yöneltir, günlük hayatla feni ilişkilendirir ve öğrencilerde var olan kavram yanlışlarını tespit ederek açıklama yaparak yanlışları gidermeye çalışır. Böylece yanlış kavramlar giderilmiş olur.

Derinleşme (Genişletme) aşamasında, öğrenciler edindikleri bilgileri yeni durumlara uyarlama ve günlük hayatta kullanma fırsatı bulurlar. Grup çalışmaları yapılarak öğrencilerin farklı örneklerle öğrendikleri kavramsal bilgileri geliştirmeleri ve derinleştirmesi sağlanır.

Değerlendirme aşaması modelin son aşamasıdır. Bu aşamada dersin başında belirlenen kazanımlarına ulaşıp ulaşılmadığı ya da hangi oranda ulaşıldığı farklı tamamlayıcı ölçme ve değerlendirme teknikleri kullanılır. Bu aşamanın iki farklı açıdan

önemi mevcuttur. Hem öğrencinin kendi öğrenme durumunu, gelişimlerini ortaya koyarak geri dönüt almalarını hem de öğretmenin öğrenci gelişimlerini ve öğretim amaçlarının ne derece sağlandığını görmesini sağlar. Değerlendirme sadece ders sonunda olmamakla birlikte tüm süreçte yer almaktadır.

Yukarıda aşamaları ifade edilen 5E öğrenme modeli süreçte bir çok becerinin kazandırılmasına da öncülük etmektedir. Model, bilimsel süreç ve kavramları gerçek durumlara uygulamayı sağlamada başarılı bir yöntemdir (Colburn ve Clough; 1997).

Bu bağlamda alan yazın tarandığında modelin kavramsal başarı üzerinde olumlu etkilerinin olduğu ve başarıyı arttırdığı sonucuna rastlamak mümkündür. (Lord, 1999; Odom ve Kelly, 2001; Demircioğlu, Özmen ve Demircioğlu, 2004; Akar, 2005; Garcia, 2005; Kılavuz, 2005; Saka ve Akdeniz, 2006; Saygın, Atılboz ve Salman, 2006; Erşahan, 2007; Seyhan ve Morgil, 2007; Chen, 2008; Ceylan ve Geban 2009).

Nitekim, 5E öğrenme modelinin kullanıldığı sınıflarda öğrenciler, araştırma yapmaya, keşfetmeye, sorgulamaya ve yorum yapmaya yönlendirilirler. Bu şekilde öğrencilerin edindikleri bilgilerin kalıcılığı da artmaktadır. 5E öğrenme modelinin uygulama sürecinde öğrencilerin işbirliği ile grup etkileşimi sağlanarak sosyal gelişim ve iletişim becerileri gelişmekte, özgüvenleri artmaktadır. Fen ve teknoloji dersinin bu model ile yürütülmesi öğrencinin dikkat ve motivasyonunun artmasına ve ilgi ve merakının yükselmesine fırsat tanımaktadır (Bozdoğan ve Altunçekiç, 2007).

Fen ve teknoloji dersi öğretim programı kapsamında 5E öğrenme modelinin uygulama sürecinde öğretmenler gerekli bilgi, beceri ve tutuma sahip olmaları beklenmektedir. Yapılandırmacı yaklaşım öğretmenin rolüne yenilikler getirmiş ve öğretmene bilgiyi öğrenciye doğrudan aktarandan ziyade öğrencinin bilgiyi öğrenmesi ve yapılandırmasında öğrenciye bir rehber, kılavuz ya da yol gösterici olma özelliğini katmıştır (Hoagland, 2000; Rita, 2002). Diğer bir deyişle, programın “öğretici” yerine “ortam düzenleyici”, “yönlendirici” ve “kolaylaştırıcı” roller yüklemesi ve öğrenciyi süreçte hep aktif kılması programın üstün yanlarından (Erdoğan, 2005; MEB, 2005). Ancak, öğretmenlerden beklenen davranışların gözlenmesinde program dahilinde hazırlanan öğretmen rehber kılavuz kitaplarının kullanımında kitapların beklenen düzeyde etkili olmadığı görülmektedir (Köksal ve Armağan, 2006).

İlköğretim (2012 yılında yapılan 4+4+4 eğitimdeki değişiklikle ilköğretim, ilkokul ve ortaokul olmak üzere iki farklı şekilde yürütülmektedir) 6. Sınıf fen ve teknoloji dersi iki farklı rehber öğretmen rehber kılavuz kitabı ile yürütülmektedir.

Bunlardan biri İlköğretim Fen ve Teknoloji Öğretmen Kılavuz Kitabı (X Yayınları) dır. Bu kitapta üniteler belirli kazanımlar çerçevesinde şekillenmiş ve üniteye yer alan konular ayrı başlıklar halinde sunulmuştur. Her konunun yanında kazanımlar, sınırlamalar, bölüme genel bakış, konuya hazırlık/görsel hazırlık çalışmaları (araç-gereç ve malzemeler), ön bilgiler, kavramsal gelişim ve beceriler (kazandırılacak beceriler), güdüleme, öğrenme ve öğretme süreci (önerilen yaklaşım, strateji, yöntem ve teknikler), ölçme ve değerlendirme, öğrendiklerinizi gözden geçiriniz, kapanış ve dikkat bölümleri yer almaktadır. 5E öğrenme modeli ise bu belirlenen bölümlerden öğrenme ve öğretme süreci bölümünde yer almaktadır. İkinci kitap ise, İlköğretim Fen ve Teknoloji Öğretmen Kılavuz Kitabı (Y Yayınları) dır. Bu kitapta da konunun girişinde tüm kazanımlar ve açıklamalar (kavram yanılgısı, sınırlamalar, uyarılar, ders içi ilişkilendirme ve diğer derslerle ilişkilendirme) yer almaktadır. Kılavuz kitabında yer alan üniteler konulara ayrılmış ve 5E öğrenme modeli süreçte birkaç konunun birleşimine yayılmıştır. Bu bağlamda ele alındığında 5E öğrenme modelinin her aşamasının iki ders saatine yayılması ve tüm süreçte aşamaların gerektirdiği etkinliklerle yürütülmesi hem öğretmen hem de öğrenci açısından yararlı bir uygulama olarak görülmektedir. Öğretmen süreçte her aşamada öğrencileri gözlem yapma, öğrendikleri kavramları açığa çıkarma, yanlış bilinen kavramların doğrusunu sunma, süreç içinde tespit edilen kavram yanılgılarını giderme ve süreç sonunda öğrencinin kendini ve öğrenciyi değerlendirme fırsatı bulmaktadır.

5E öğrenme modeli, öğrencinin fen dersine olan başarılarını arttırmada, derse olan motivasyon, özyeterlik ve tutum düzeylerini olumlu yönde geliştirmede etkili bir model özelliği taşımaktadır. Yine süreçte bilimsel süreç becerilerine uygun yürütülen ders hem kazanımların ne ölçüde verildiği konusunda hem de öğrencinin süreçte daha aktif olması ve doğru kavram öğrenme bağlamında etkili olacağı düşünülmektedir. Nitekim yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı da kavram öğretimine önem vermiştir. Fen ve teknoloji dersinin önemli bir boyutu olan fizik kavramlarının soyut kavramlardan oluştuğu düşünüldüğünde yapılan pek çok araştırmada öğrencilerin fizik kavramlarını kolay öğrenemedikleri ve kavram yanılgılarına sahip oldukları bulguları yer almaktadır



(Çepni, 1997; Eryılmaz, 2002; Aydoğan, Güneş ve Gülçiçek, 2003; Hardal ve Eryılmaz, 2004; Küçüközer, 2004; Özsevgeç, Çepni ve Özsevgeç, 2006; Özsevgeç, 2007). Programın sarmallık ilkesi gözönüne alındığında pek çok kavram önceki yıllarda yanlış öğrenilerek sonraki yıla taşınmaktadır. Özellikle 6. ışık ve ses ünitesinde yer alan kavramları öğrenciler 5.sınıfta öğrendikleri ile karşılaştırdıklarında daha önceden öğrendikleri yanlış kavramlar ortaya çıkabilmektedir. Bu bulgudan hareketle uygulamada ışık ve ses ünitesinin seçilmesine özen gösterilmiş ve 5E öğrenme modelinin 6.sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine, akademik başarılarına, motivasyon, özyeterlik ve tutumlarına etkisini bir arada araştıran özellikle de ışık ve ses ünitesine yönelik inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Bunun yanında 5E öğrenme modelinin iki ders saatine (40+40 dakika) yayılması ve her aşamanın bu iki ders saatinde tamamlanması öğrencilerden her aşamada beklenen davranışların gözlenmesini sağlayacaktır. 5E öğrenme modeli aşamalarını kapsayan rehber ders etkinliklerin iki ders saatine yerleştirilmesinin öğretmenlere, öğrencileri ön bilgileri hatırlatma ve yoklama basamağından değerlendirme basamağına kadar olan tüm basamaklarında izleme, gözleme ve değerlendirme fırsatı verecektir.

Wilder ve Shuttleworth'nın (2005) da ifade ettiği biçimde 5E modeline göre ders işlenirken dersin bölümlere ayrılması dersi daha özel hale getirmekte ve konular daha aktif şekilde işlenmektedir. Bu da modeli uygulayan öğretmenlere programı etkili kullanmaları noktasında bazı görevler yükleyebilmektedir.

Öğretmenlerin programı etkili kullanma durumları ve öğrencilerin bundan en iyi şekilde istifade etme durumlarını belirlemek ve öğretmen ve öğrenciye bu anlamda nasıl destek olunacağı da araştırmada üzerinde durulan temel sorun olarak ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle fen ve teknoloji dersi sürecinde, 5E öğrenme modeline uygun ve araştırmacı kimliği de ortaya koymayı hedefleyen etkinlikler ve çalışma yaprakları ile öğrencilerin birer bilim insanı gibi aktif, üretken, araştıran ve sorgulayan bireyler olması beklenmektedir. Ancak bu durumun gerçekleşmesinde öğrenme ortamlarının etkisi de yadsınamaz. MEB (2006)'ya göre, fen eğitiminde öğrencilerin bilgiyi kendilerinin yapılandırmalarını ve kendi değerlendirmelerini sağlamaları bakımından bireysel ve grup çalışmalarının etkin bir şekilde kullanılması önem taşımaktadır. Fen ve teknoloji dersinde öğrenme ortamı düzenlenirken öğretim programında, işbirlikli

öğrenmenin yapılandırıcı öğrenme yaklaşımının sosyal boyutuna uygun olması bakımından işbirlikli öğrenme stratejilerinin gerektiği ölçüde kullanılması öngörülmektedir. Nitekim öğrencilerin gruplara ayrılması, grupların heterojen dağılması ve sürecin bu şekilde devam etmesi gruplardaki öğrencilerin hem bireysel gelişimlerine hem de sosyal gelişimlerine önemli katkısı olabileceği düşünülmektedir. Grup çalışmaları ile yürütülen ve 5E öğrenme modeli ile desteklenen fen ve teknoloji dersinde öğrencilerin meraklarının üst düzeyde olacağı düşünülmektedir.

Bu araştırmada uygulama sürecinde etkisi incelenen 5E öğrenme modeline dayalı etkinlik ve çalışma yapraklarının öğretmene ve öğrenciye yardımcı bir kaynak olacağı düşünülmektedir. Bununla birlikte öğrencinin öğrendiklerini günlük hayatla ilişkilendirmesi ve anlamlı öğrenme sağlaması bakımından hazırlanan etkinliklerin çok yönlü gelişim sağlayacağı da uygulama sürecinin ardından taşıyacağı olumlu bir durum olarak görülmektedir.

Fen ve teknoloji dersinde kullanılan 5E öğrenme modeline dayalı hazırlanan rehber etkinliklerin, modelin bir basamağı tamamlanmadan diğerine geçilmemesi ve her basamakta etkinliklerle dersin işlenmesi, ders sonunda değerlendirme basamağı ile dersin son bulması, iki ders saati kapsamında dersin işlenme sürecinin etkili bir şekilde tamamlanmasının yanında, modelin her basamağının başarılı bir şekilde gerçekleşmesine de katkı sağlayacağı yararlı bir eğitim kaynağı olarak görülmektedir.

## **1.2.Araştırmanın Amacı**

Fen ve teknoloji öğretiminde amaç, bireylerin doğrudan keşif yoluyla doğru bilgiye ulaşmayı öğrenmesi ve öğrendikleri ile dünyaya bakışını gözden geçirip bilgilerini yeniden yapılandırması ve giderek öğrenme isteğini geliştirmesidir (MEB, 2006). Bu amaçtan hareketle öne sürülen öğrenme modeli, fen eğitiminde en yaygın kullanılan ve en etkili olan modellerden biridir (Atkin ve Karplus, 1962). Öğrenme modellerinden en yaygın kullanılan 5E öğrenme modeli de araştırmaya konu olan model olma özelliği taşımaktadır. Bu bağlamda araştırmanın amacı, 6. sınıf fen ve teknoloji

dersi ışık ve ses ünitesinde 5E öğrenme modeline dayalı etkinliklerin öğrenme ürünleri üzerindeki etkisini belirlemek ve bu etkinliklerin derste kullanımına yönelik öğrenci görüşlerini tespit etmek amaçlanmıştır. Bu amaca hizmet etmesi açısından 5E öğrenme modeline dayalı olarak rehber etkinlik seti geliştirilmiş ve setin süreçte etkililiği değerlendirilmiştir.

Bu amaç kapsamında aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır.

1. Deney grubundaki öğrencilerin BSB ön test-son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Kontrol grubundaki öğrencilerin BSB ön test-son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
3. Deney grubundaki öğrenciler ile kontrol grubundaki öğrencilerin BSB son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
4. Deney grubundaki öğrencilerin akademik başarı ön test-son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
5. Kontrol grubundaki öğrencilerin akademik başarı ön test-son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
6. Deney grubundaki öğrenciler ile kontrol grubundaki öğrencilerin akademik başarı son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
7. Deney grubundaki öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyon ön test-son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
8. Kontrol grubundaki öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik ön test-son test motivasyon puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
9. Deney grubundaki öğrenciler ile kontrol grubundaki öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyon son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
10. Deney grubundaki öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik özyeterlik ön test-son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
11. Kontrol grubundaki öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik ön test-son test özyeterlik puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
12. Deney grubundaki öğrenciler ile kontrol grubundaki öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik özyeterlik son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

13. Deney grubundaki öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik ön test-son test tutum puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
14. Kontrol grubundaki öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik ön test-son test tutum puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
15. Deney grubundaki öğrenciler ile kontrol grubundaki öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik tutum son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
16. Deney grubundaki öğrencilerin 5E öğrenme modeline dayalı geliştirilen rehber etkinliklerle yürütülen uygulama süreci ve sonrasında dersin değerlendirilmesine yönelik görüşleri nelerdir?
17. Fen ve teknoloji dersi öğretmenin 5E öğrenme modeline dayalı geliştirilen rehber etkinlikler ile yürütülen dersin değerlendirilmesine yönelik görüşleri nelerdir?

### **1.3.Araştırmanın Önemi**

Bu araştırmayı mevcut benzer araştırmalardan ayrıcalıklı kılan taraf, modelin etkisinin geniş bir çerçevede ele alınması ve uygulama süreci için geliştirilecek öğretim materyalinin kapsamlı ve çeşitli olmasıdır. Geliştirilen yazılı öğretim materyali, 5E öğrenme modeline uygun yaklaşık 73 etkinlik ve 52 çalışma yaprağını kapsayan etkinlik setini kapsamaktadır.

Hazırlanan etkinlik setinin devlet okulları olmak üzere uzun vadede pek çok ilköğretim okullarında etkili bir şekilde uygulanmasına ve yaygınlaşmasına öncülük etmek ulaşılması planlanan hedefler arasındadır. Bu hedefi gerçekleştirmek için, uygulamada kullanılan etkinliklerin öğretmenlerin kullanabilecekleri etkin bir etkinlik seti (materyal) haline getirilmiştir.

Araştırma çıktısı olarak geliştirilen yazılı öğretim materyalleri bu katkının en önemli payını oluşturacaktır. Öğretim materyallerinden öğretmen ve öğrencilerden oluşan geniş bir kitlenin yararlanması beklenmektedir. Materyal hem öğretmenlerin öğretim uygulamalarını destekleyecek bir model teşkil edecek hem de zengin içeriği ile yardımcı kaynak niteliği taşıyacaktır. Bu materyallerin web ortamına aktarılması

sağlanabilirse beklenen yaygın etkinin daha da geniş kitlelere ulaştırılması düşünülmektedir. Bu anlamda 5E öğrenme modeline uygun olarak geliştirilen etkinliklerin öğrenci ve öğretmene yardımcı birer kılavuz olması ve fen ve teknoloji ders sürecinin daha etkili işlenmesi beklenmektedir. Çünkü 5E öğrenme modelinin her aşaması kendi içinde önem taşımaktadır. Her fen ve teknoloji dersi sonrasında yapılacak olan değerlendirme basamağının tamamlanması ile geri dönütlerin anında alınması ve gelinen durumun ortaya koyulmasına fırsat vermesi bakımından literatüre önemli ölçüde katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

#### **1.4.Araştırmanın Varsayımları**

- Araştırmada alınan çalışma grubunun evrenin tüm özelliklerini taşıdığı ve evreni yeterli oranda temsil ettiği varsayılmıştır.
- Araştırma için hazırlanan veri toplama araçlarını cevaplayan örneklem grubundaki öğrencilerin sorulara içtenlikle cevap verdikleri varsayılmıştır.

#### **1.5.Araştırmanın Sınırlılıkları**

- Araştırma 2011-2012 eğitim öğretim yılının 2. dönemi ile sınırlıdır.
- Rehber etkinlik geliştirme çalışması 6.sınıf ilköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programında yer alan “Işık ve Ses” ünitesi ile sınırlı tutulmuştur.
- Araştırmanın örneklemini Sinop ili merkez ilçesinde random yöntemiyle seçilen bir ilköğretim okulunda kayıtlı bulunan ilköğretim 6.sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.
- Araştırmanın verileri geliştirilen etkinlikler ve ölçme araçları ile sınırlıdır.
- “Işık ve Ses” ünitesi ile ilgili geliştirilen rehber etkinlik 16 saat süre boyunca deney gurubuna, ders kitabında yer alan etkinliklerin uygulandığı kontrol grubuna araştırmacı tarafından uygulanmıştır.

## 1.6.Tanımlar

**Bilimsel Süreç Becerileri:** Fen bilimlerinde öğrenmeyi kolaylaştıran, öğrencilerin aktif olmasını sağlayan, kendi öğrenmelerinde sorumluluk alma duygusunu geliştiren, öğrenmenin kalıcılığını arttıran ayrıca araştırma yolları ve yöntemlerini gösteren temel beceriler olarak tanımlanmıştır (Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut, 1997).

**Tutum:** Bir bireye atfedilen ve onun bir psikolojik obje ile ilgili düşünce, duygu ve davranışlarını düzenli biçimde oluşturan bir eğilimdir (Smith, 1968: 453).

**Motivasyon:** Davranışın oluşturulması ve bu davranışın devamlılığını, kontrolünü etkileyen içsel ve dışsal etmenlerdir (Martin ve Briggs, 1986).

**Akademik Başarı:** Öğrenenlerin öğretim bitiminde edindikleri bilgi düzeyidir.

**Öz-yeterlik:** Özyeterlik, sosyal öğrenme kuramında öne çıkar ve bireyin belirli performans göstermesini sağlayan etkinlikleri başarı ile yapma kapasitesi hakkında kendine ilişkin yargılarını ifade eden bir kavramdır (Bandura, 1984).

**5E Öğrenme Modeli:** Rodger Bybee tarafından geliştirilen 5E öğrenim modeli, dikkat çekme(engage), keşfetme (explore), açıklama (explain), genişletme (elaborate) ve değerlendirme (evaluate) olmak üzere beş aşamadan oluşmaktadır (Bybee, 1993; Lawson, 1995).

## BÖLÜM II

### KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde fen eğitimi, Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı (FTDÖP), yapılandırmacı yaklaşım, araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı, öğrenme modelleri, 5E öğrenme modeli ve 5E öğrenme modeli ile ilgili yapılan araştırmalar, ulusal ve uluslararası alanda fen eğitiminde 5E öğrenme modelinin yeri, önemi, 5E öğrenme modelinin uygulandığı sınıf ortamları ile ilgili literatür ayrıntılı olarak açıklanmaktadır.

#### 2.1. Fen Eğitimi

Fen, fiziksel ve biyolojik dünyayı tanımlamaya ve açıklamaya çalışan bir bilimdir. Bununla birlikte fen, dünya hakkındaki gerçeklerin bir bütünü olmakla birlikte aynı zamanda mantıksal düşünmeyi ve sürekli sorgulamayı da kendisine temel almaktadır (MEB, 2006). Fen, öğrenciye zihnini kullanmayı öğretmesi konusunda önemli bir görev de üstlenmiştir. (Topsakal, 2005).

Yukarıda ifade edilen tanımlardan yola çıkarak modern fen eğitiminin ana amacı, yaşadıkları çağın gereği araştıran, soruşturan, inceleyen, karşılaştığı problemleri çözümede bilimsel metodu kullanabilen, feni günlük hayata uyarlayabilen ve günlük hayatıyla fen konuları arasında bağlantı kurabilen bireyler yetiştirmek olarak ifade edilmektedir (Temiz ve Tan, 2003). Öğrenciler karşılaştıkları problemlere çözüm yolları ararken, çevreleri ile iletişim kurma becerileri, hayat problemlerini çözüme konusundaki yaklaşımları gelişir ve kendi öğrenmeleri konusunda farkındalık kazanırlar. Öğrencilerin, bir yandan fen becerileri gelişirken bir yandan da hayattaki becerileri de artar ve fen ile birlikte diğer konuları öğrenmeleri daha kolay olur. Böylece öğrenciler öğrenmeyi öğrenirler (Hançer, Şensoy ve Yıldırım, 2003).

Şüphesiz fen eğitimi alan öğrencilerin tümü bilim insanı olamayacak ancak yaşamları boyunca fen ile ilişkilerini devam ettireceklerdir. Bu bağlamda okullarda fen eğitimi ile öğrencilerin bilgiye ulaşmaları ve bilgiyi kullanma yollarını öğrenerek onların birer bilimsel okuryazar olması amaçlanmaktadır (Gücüm, Yaşar, Ayas ve Kaptan, 1998).

Uluslar arası alanda 1990'lı yıllardan sonra TIMSS, PISA ve PIRLS gibi birçok sınav yapılmış ve ülkeler program çalışmalarını bu sınavlardan alınan sonuçları başka ülkelerle karşılaştırarak tamamlamaya çalışmışlardır. Sınavlardan alınan puanlar ülkelerin programlarında değişimlerin başarılı olup olmadığının bir göstergesi olmuştur. (Ersoy, 2006). Örneğin ülkemizin fen eğitimi alanında başarı sıralamasını gösteren TIMSS (1999) sonuçlarında Türkiye 38 ülkeden 33. Sırada yer almıştır. Bilimsel araştırma ve bilimin doğası alanlarında da sıralama yapılmış ve ülkemiz yine 33.sırayı almıştır. Bu sonuç ülkemizde program değişikliğine gitmenin bir ön koşulu olmuştur ve bazı olumsuz durumlar iyileştirilmeye çalışılmıştır. 2000 ve 2004 yıllarında fen programlarında değişikliğe gidilmiş ve özellikle de öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeylerini geliştirmeye yönelik yeni uygulamalar getirilmiştir (Başdaş, 2007).

## **2.2. Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı**

Her geçen gün, bilim ve teknolojiadaki yenilikler ve gelişmeler sürekli olarak değişmekte ve büyük bir hızla artış göstermektedir. Bu sürecin her aşamasında fen ve teknoloji eğitiminin önemi yadsınamaz. Çünkü fen ve teknoloji eğitimi, ülkelerin bilim ve teknolojiadaki ilerlemesinin temel basamağı olması bakımından önem taşımaktadır. Bu nedenle gelişmiş ülkeler başta olmak üzere, bütün toplumlar sürekli olarak fen ve teknoloji eğitiminin kalitesini artırma çabası içine girmektedirler (MEB, 2006).

Ülkemizde de bu yönde program geliştirme çalışmaları başlamış ve gelişen teknoloji ile diğer ülkelerde geliştirilen öğretim programlarının içeriklerine ve metotlarına paralel olacak şekilde 2004 yılında FTDÖP oluşturulmasına neden olmuştur (Kutlu, 2005). 2004-2005 eğitim öğretim yılında pilot uygulaması yapıldıktan sonra FTDÖP 2005-2006 eğitim-öğretim yılı güz dönemi itibariyle 4. ve 5. sınıflarda uygulamaya koyulmuştur (Özsevgeç, 2006). FTDÖP yapılandırmacı öğrenme kuramına



dayalı olarak hazırlanmış (MEB, 2005; Şengül, 2006) ve günümüz bilgi birikimini öğrenciye aktarmanın yanında araştıran, soruşturan, inceleyen ve fen ile günlük hayat arasında sıkı bir bağ kurabilen, hayatın her alanında karşılaştığı problemleri çözmeye bilimsel yöntemleri kullanabilen bireyler yetiştirmeyi amaç edinmiştir (MEB, 2005).

Bu bağlamda yapılandırmacı öğrenme yaklaşım temelli fen eğitiminin etkili olması, programın uygulama sürecinde önem teşkil eden bir unsur olmuştur. Bu şekilde öğrenci bilgiyi araştırır ve bilgiye kendisi ulaşır, elde ettiği bilgi ile geçmiş yaşantısı arasında bağ kurar ve ulaştığı bulguyu yorumlar. Grup dinamiği etkindir ve grup çalışmalarında kendi rolünün bilincindedir ve sorumluluk duygusu gelişir, paylaşmayı öğrenir, kendini ifade etme becerisi kazanır ve en önemlisi de bilimsel okuryazar birey olarak yetişme yolunda sağlıklı adımlar atar (Tatar, 2006). Buna ilaveten fen eğitiminde en geçerli yöntemlerden biri olarak düşünülen yapılandırmacı yaklaşımın kullanılmasının diğer bir olumlu yanı da öğrencinin başarısında olumlu yönde artış sağladığı yönündedir (Sarıkaya, Güven, Gökse ve İnce-Aka, 2010).

FTDÖP çerçevesinde öğrencinin başarısının artmasının yanında program kapsamında öğrenciye kazandırılması gereken bazı beceriler mevcuttur. Program aynı zamanda birlikte çalışabilen ve iç motivasyonu yüksek donanımlı bireyler yetiştirmeyi amaçlamaktadır. Bu ortak temel beceriler; eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, iletişim, araştırma sorgulama, problem çözme, teknolojiyi kullanma ve girişimcilik becerileridir (Aydın, 2006). FTDÖP'nin vizyonu ise bireysel farklılıklar ne olursa olsun tüm öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazar olmalarıdır. Fen ve teknoloji okuryazarlığı için 7 boyut bulunmaktadır:

1. Fen bilimleri ve teknolojinin doğası
2. Anahtar fen kavramları
3. Bilimsel Süreç Becerileri (BSB)
4. Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ) ilişkileri
5. Bilimsel ve teknik psikomotor beceriler
6. Bilimin özünü oluşturan değerler
7. Fen'e ilişkin tutum ve değerler (TD) (MEB, 2006).

Bu bağlamda ele alındığında fen ve teknoloji okuryazarı olan bir kişi, bilimin ve bilimsel bilginin doğasını, temel fen kavram, ilke, yasa ve kuramlarını anlar ve gerektiği şekilde kullanır; ortaya koyulan bir problemi çözerken ve karar verirken bilimsel süreç becerilerini kullanır; fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki etkileşimleri anlar; bilimsel ve teknik psikomotor beceriler geliştirir; bilimsel tutum ve değerlere sahip olması gerekmektedir (MEB, 2006).

### 2.3. Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı, geleneksel öğrenme yaklaşımından farklı olarak bilginin birey tarafından etkin bir biçimde oluşturulduğunu savunmaktadır (Erdamar ve Demirel, 2008). Temelini ise felsefe ve psikolojiden almaktadır (Erdem ve Demirel, 2002).

Yapılandırmacılık, İngilizce’de “constructivism” olarak (Demirel, 2001; Yaşar ve Gültekin, 2002), Türkiye’deki kaynaklarda ise oluşturmacı (Asan ve Güneş, 2000; Yaşar ve Gültekin, 2002; Gültepe, Yıldırım ve Sinan, 2008), yapılandırmacı (Yaşar ve Gültekin, 2002; Karadağ ve diğ., 2008), yapısalcılık (Hoşgörür, 2002; Yaşar ve Gültekin, 2002), yapıcılık (Çalışkan ve Şimşek, 2000; Duman ve İkiel, 2002), bütünleştiricilik (Saka ve Akdeniz, 2006) gibi farklı isimlerle dile getirilmektedir.

Birçok felsefeci ve eğitimci bu yaklaşım üzerinde çalışmıştır. Bu kuram, 1970’li yıllarda Osborne ve Wittrock tarafından Ausubel’in görüşleri dikkate alınarak geliştirilmiştir (Ayas 1995). Ancak yapılandırmacılığın ne olduğuna ve ne içerdiğine yönelik daha ayrıntılı bilgiye ulaşmak için ilk girişimler J. Piaget ve John Dewey tarafından yapılmıştır (Demirci ve Sarıkaya, 2004). Bunun yanı sıra L.S. Vygotsky de yapılandırmacılığın gelişmesinde en etkili isimlerin başında gelmektedir (Gül, 2011).

Her ne kadar yapılandırmacılık farklı isimlerle ifade edilse de aslında bu yaklaşım, ilk olarak öğrenenlerin bilgiyi nasıl öğrendiklerine ilişkin bir kuram olarak gelişmeye başlamış ancak zamanla öğrencilerin öğrendikleri bilgileri nasıl yapılandırdıklarına ilişkin bir yaklaşım halini almıştır (Perkins, 1999: 8). Öğrenen, yeni

bir bilgi ile karşılaştığında daha önceden var olan kendisinin oluşturduğu kurallarını kullanır veya algıladığı bilgiyi açıklamak için kendisi yeniden kurallar oluşturur (Brooks ve Brooks, 1993: 3).

Bu bağlamda ele alındığında yapılandırmacılık, bireylerin dünyaya ilişkin algılamalarını ve edindikleri bilgilerini aktif olarak hayat boyu devam eden bir süreçte yeniden savunmaktadır (Edmonds, 1999; Akt. Evrekli, İnel, Balım ve Kesercioğlu, 2009; Rezaei ve Katz, 2002; Matson ve Parsons, 2006). Pektaş'ın (2008) ifade ettiği biçimde, yapılandırmacı yaklaşım, öğrenciyi düşünmeye, farklı bilgilerle ilişki kurmaya ve yorum yapmaya yönelttiğinden dolayı öğretimdeki başarıyı da artırmaktadır. Buradan hareketle yapılandırmacılığın temelinde bilişsel ve gelişim anlama yer almaktadır. Piaget'ye göre bilgi birbirini izleyen yapılandırmalardan oluşur (Twomey Fosnot and Stewart Perry, 2007).

Tüm bu bilgiler ışığında yapılandırmacı öğrenmede amaç, öğrenenlerin önceden belli olan ve belirlenmiş hedeflere ulaşmalarına yardımcı olmaktan ziyade öğrenenlerin var olan bilgilerinden yola çıkarak bilgiyi yeniden yapılandırmalarını sağlamaktır. Aynı zamanda yaklaşım, etkili eğitimsel strateji olan işbirlikli öğrenmeyi ve işbirlikli çalışmayı destekler. Bu bağlamda öğrencilerin işbirliği içinde süreçte aktif olmaları onların karşılaştıkları problemleri farklı görüş açılarından görmelerini sağlar (Alesandrini ve Larson 2002).

Nitekim öğrencilerde gözlenmesi hedeflenen davranışların ortaya çıkmasında eğitim ortamının iyi bir şekilde düzenlenmesi etkili bir yol olarak görülmektedir. Bu manada hedefe ulaşmak için yapılandırmacı eğitim ortamları, öğrencilerin aktif olacakları, öğrenme ortamıyla daha fazla etkileşimde bulunmalarına, zengin öğrenme yaşantıları geçirmelerine fırsat sağlayacak şekilde düzenlenmelidir. Böylece bireyler, daha önceki öğrendiklerinin farkında olma, var olan yanlışlarını düzeltme ve hatta önceki bilgilerinin yerine yenilerini koyma fırsatını da elde edebilmektedirler (Yaşar, 1998: 596). Yapılandırmacı anlayış bilinçli, yeni şeyler üreten, araştıran, soruşturan, neyi, nereden ve niçin öğrendiğini bilen öğrencileri gerektirir (Jonassen, Peck ve Wilsom, 1999: 218).

Yapılandırmacı yaklaşımın bazı temel ilkeleri mevcuttur. Bu ilkeler:

- Öğrencileri konuyla ilgili problemlere yöneltmek
- Öğrenmeyi en temel ve genel kavramlarla yapılandırmak
- Öğrencilerin bireysel olarak görüşlerine başvurmak ve bu görüşlere değer vermek
- Öğrencilerden alınan görüşler doğrultusunda eğitim programını düzenlemek
- Öğrenmelerin değerlendirilmesini öğretim kapsamı içinde gerçekleştirmek (Brooks ve Brooks, 1993).

Yukarıda ifade edilen temel ilkelere sahip ve aynı zamanda bir öğrenme yaklaşımı (Brooks ve Brooks, 1993; Haney ve McArthur, 2002; Yıldırım ve Akar, 2004) olarak yapılandırmacılık en genel anlamda; bilişsel yapılandırmacılık, sosyal/sosyo-kültürel yapılandırmacılık ve radikal yapılandırmacılık olmak üzere üç alanda incelenmektedir (Adıgüzel, 2009).

### **2.3.1. Bilişsel Yapılandırmacılık**

Yapılandırmacılığın ilk alanı olan bilişsel yapılandırmacılık, Piaget'in zihinsel gelişim teorisine dayanmaktadır. Öğrenmenin temelini keşif olduğunu ileri süren Piaget, zihinsel gelişim sürecinin merkezine bireyi yerleştirmiş ve onu bu işin baş aktörü yapmıştır (Güneş, 2007). Bu süreçte birey, karşılaştığı yeni durumu var olan eski bilgi ve deneyimi yardımıyla tanımaya yani diğer bir deyişle özümlemeye çalışır. Eğer ki birey, eski bilgilerinden yaralanarak yeni durumu özümleyemiyorsa ve bunu farketmişse bilişsel yapıda denge bozulur. Nitekim bireyin zihninde yeni duruma karşılık gelen yeni bir kavram oluşur ve bozulan denge yeniden sağlanmış olur (Özden, 2003). Tüm bu bilgilerden yola çıkarak aslında söz konusu olan bilginin oluşumunda özümleme, düzenleme ve bilişsel denge teorileri dikkate alınır. Bu yaklaşımda başlangıç noktası kişinin o ana kadar sahip olduğu bilgiler ve bu bilgilerin oluştuğu bilişsel yapılarıdır (Kılıç, 2001).

Bilişsel yapılandırmacılığın öncüsü olan Piaget, bireyin önceki bilgileri üzerine eğilirken, Vygotsky öğrenmenin sosyal çevreden ve dilden bağımsız gerçekleşemeyeceği üzerinde durmuş ve sosyal yapılandırmacılığın temelini oluşturmuştur (Demirci, 2003)

### 2.3.2. Sosyal Yapılandırıcılık

Sosyal yapılandırıcılık, Vygotsky'in görüşlerine dayalı olarak geliştirilmiştir. Vygotsky, öğrenmenin, bireyin sosyal çevresinde yaşadığı çeşitli sosyal etkileşimlerle gerçekleştiğini belirtmektedir. Vygotsky'e göre kültür, dil, kültüre ait semboller, çevre ve sosyalleşme çocuğun bilişsel gelişiminde önemlidir (Airasian ve Walsh, 1997; Baker ve Piburn, 1997; Arieviditch ve Stetsenko, 2000; Yeşildere ve Türnüklü, 2004). Bu bağlamda Vygotsky araştırmalarında "işbirliğine dayalı öğrenme" olarak bilinen sistemi kullanmıştır. Bu sistemde her öğrenme grubunun birbiriyle işbirliği içinde olmalarını desteklemiştir (Richardson, 1997; Gredler, 2001; Henson, 2003).

Nitekim çocuklar gelişim sürecinde, kendi deneyimleriyle, aile ve çevresinin yardımıyla çeşitli bilgiler öğrenmektedirler. Bu bilgiler karşılıklı etkileşim ve dil sayesinde çocuğun zihninde yapılandırılmaktadır (Güneş, 2007). Çünkü Vygotsky'a göre bireyin öğrenenin gelişimi tek başına bireysel çalışma ile anlaşılır. Bireyin yaşamını sürdürdüğü sosyal dünyanın da incelenmesi gerektiğini vurgulayan Vygotsky sosyal çevrenin çocukların öğrenmesi ve anlamı yapılandırmasında bir araç olduğunu öne sürmüştür (Jaramillo, 1996). Zira Vygotsky, bilişsel işlevlerin gelişimi için dilin ve sosyal çevrenin önemini vurgulamış ve bilişsel işlevlerin bu çevre içerisinde geliştiğini belirtmiştir (Lesh ve Doerr, 2003).

### 2.3.3. Radikal Yapılandırıcılık

Radikal yapılandırıcılığın en önemli öncüsü Ernst Von Glasersfeld'dir. Von Glasersfeld'e göre, bilginin nasıl tanımlandığının bir önemi olmamakla birlikte bilgi insan beyninin içinde vardır ve bilginin yapılandırılması öznedir. İnsanın kendi deneyimlerinden yola çıkarak nasıl bildiğini ve yaşantı sonrası oluşan deneyimlerden ne anladığını sorgulamıştır (Von Glasersfeld, 1995).

Radikal yapılandırıcılık sosyal etkileşimin önemini inkâr etmemekle birlikte, anlamının sosyal bir etkileşimle aktarılamayacağını ve kişisel gayret ve beceriyle herkesin kendi anlayışını kendisinin oluşturması gerektiğini vurgular (Şengül, 2006).

Radikal yapılandırmacı yaklaşım iki temel ilkeye odaklanmaktadır. Bu ilkeler şunlardır:

- Bilgi, duyularla ve iletişim yolu ile birey tarafından pasif olarak kavranmaz bilakis yapılandırılır.
- Biliş, uyum sağlama özelliği taşır. Diğer bir deyişle, bilgi yaşanılabilirlik ve uygunluk özelliklerini taşır (Von Glasersfeld, 1995).

Bu bağlamda Von Glasersfeld, eğitim ile yapılandırmacıyı birleştirmek için iletişimin önemi üzerinde durmaktadır. Öğrencilerin öğrenme süreçlerini sorgulayarak işe başlayabileceklerini ve bu şekilde etkin öğrenmenin ortaya çıkacağı vurgulanmaktadır (Can, 2004). Aslında tüm bu bilgiler ışığında hareketle Von Glasersfeld'in bilişsel oluşturmacılığı geliştirmeye çalıştığı görülmektedir.

Yukarıda da ifade edildiği gibi yapılandırmacılığın üç çeşidinde de kişinin var olan bilgilerinden yola çıkarak kendi bilgisini yapılandırması konu olmuştur. Bu anlamda bakıldığında yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının benimsendiği sınıflarda eğitimin hedefi, öğrencinin bilgiyi temelden başlayarak kendisinin kurmasıdır. Öğrenciler sınıflara geldiklerinde var olan yaşantılarıyla gelirler ve sürece etkin katılarak bilgiyi zihinlerinde yapılandırırılar (Alkan, Deryakulu ve Şimşek, 1995: 57). Bu süreçte, öğrencilerin ortak ilgileri belirlenir ve buna göre içerik belirlenir. Öğrenme yaşantıları ise konuların daha önceden belirlenmiş şekline göre değil de bireyin içinde bulunduğu duruma göre düzenlenir (Erdem, 2001: 41). Öğrenme sürecinde farklı (drama, proje çalışmaları, tasarımıyarak öğrenme, öğreterek öğrenme ve işbirlikli öğrenme vb) öğrenme stratejileri kullanılmaktadır (Wilson, 1997: 8).

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının benimsendiği eğitim ortamları, bireylerin öğrenme ortamıyla daha fazla etkileşimde bulunmalarına ve zengin öğrenme yaşantıları geçirmelerine olanak sağlayacak şekilde düzenlenmelidir. Bu şekilde öğrenciler, önceki bilgilerinin sınama fırsatı bulacak ve var olan kavram yanlışlarını düzeltecek ve hatta önceki bilgilerinden vazgeçerek yerine yenilerini koyabileceklerdir (Yaşar, 1998: 596). Bu yaklaşımın benimsendiği sınıflarda değerlendirme, öğretimden ayrı değil bilakis, öğretimin içinde yer alan ve öğretime yön vererek devam eden bir süreç olarak görülmektedir. Yapılandırmacı program tasarımlarında değerlendirme, süreç sonunda yer

almamakta programın nasıl devam edeceğine dair bilgi vermektedir (Marlowe ve Page, 1998: 61-62). Nitekim bu süreçte öğretmen ve öğrenciye önemli görevler düşmektedir.

#### **2.4. Yapılandırıcılıkta Öğretmenin Rolü**

Bir eğitim-öğretim ortamında öğrenmenin merkezinde öğrenci vardır ve kontrol ondadır. Bu süreçte öğretmene yön veren etmenler ise, öğrencilerin önceki yaşantıları, öğrenme biçimleri, bakış açıları ve hazırbulunuşluk düzeyidir (Brooks ve Brooks, 1993: 10).

Öğrenciler bu yaklaşım çerçevesinde derste aktif rol üstelendiklerinden, öğretmenin rehberliğine ihtiyaç duyabilmektedirler. Bu bağlamda öğretmene düşen öğrenciye rehber olma, ona yol gösterme ve destek olmaktır. Yapılandırıcılık yaklaşımının dayandığı temel ilkeler doğrultusunda öğretmen, öğrencinin araştırıp sorgulamasını, olayların nedenleri üzerinde düşünmesini ve araştırma soruşturma tavrı kazanmasını sağlayarak öğrencinin bilgisinin yapılanmasına rehberlik ederek büyük bir görev üstlenmektedir.

Bununla birlikte yine öğretmenler, öğrencilerin kendilerini izlemesi ve kendi gelişimini takip etmelerini sağlayacak etkinlikler düzenleyerek onlara yardımcı olmaktadır (Marlowe ve Page, 1998: 61-62).

Bu yaklaşımda öğretmen, öğrenciye rehber olmanın dışında, öğrenciye cesaret verir, öğrenciyi eleştirel düşünmeye teşvik eder, öğrenme esnasında analiz, sentez gibi bilişsel hedeflerin üst basamaklarına erişmeye yardımcı olur (Yanpar-Şahin, 2001). Ayrıca, öğrenmenin aktif bir süreç olduğunu kabul eder ve bu süreçte öğrencilerin birçok alternatif kavramla sınıf ortamına geldiklerinin farkındadır (Warwick ve Stephenson, 2002). Bu nedenle öğretmen, öğrencilerin daha önceden var olan kavramları arasında ilişki kurmaları için öğrencilere zaman verir ve öğrencilerin zihinlerinde yapılandırdıkları yeni kavramları farklı durumlarda kullanabilmelerini de sağlamaktadır (Akpınar ve Ergin, 2005; Ersoy, 2005).

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımında öğretmen öğrencilere düşündürücü sorular sorarak onları araştırmaya ve problem çözmeye teşvik eder. Ancak neyi ya da nasıl düşüneceği konusunda öğrenciye herhangi bir şey söylemez. Yapılandırmacı öğretmen öğrencinin nereye gideceğini söylemez ancak yolunu bulması konusunda kuzey yıldızı gibidir ve öğrenciye rehber olur (Brooks ve Brooks, 1999: 23).

## 2.5. Yapılandırmacılıkta Öğrenci Rolü

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımında öğrenci aktiftir ve öğrenmenin kontrolü öğrencidedir. Öğrenci öğrenme sürecinde aktif olabilmek için eleştirel ve yapıcı sorular sorar, arkadaşlarıyla ve öğretmeni ile iletişim içinde olarak sorularına cevap bulmaya çalışır (Şentürk, 2009). Öğrenci kendi kararlarını kendisi alır (Brooks ve Brooks, 1999: 10). Öğrenciler, bilgiyi aynen almazlar, bilgiyi kendileri tekrar keşfederler (Perkins, 1999: 7).

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının kabul gördüğü sınıflarda öğrenci,

- Öğrenme etkinliklerinde seçici, yapıcı ve etkindir.
- Öğrenmenin sorumluluğunu alır.
- Zihninde bilgiyle ilgili anlam oluşturur ve bunu kendisine mal eder.
- Bilgiyi araştırıp, keşfederek, soruşturarak, yorumlayarak ve çevresiyle etkileşim kurarak yapılandırır (Adıgüzel, 2009).
- Girişimci olma, kendini ifade etme, iletişim kurma, eleştirel düşünme ve öğrendiklerini günlük hayata uyarılama gibi nitelikleri kazanır (Marlowe ve Page, 1998: 32; Adıgüzel, 2009).

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının uygulandığı sınıflarda öğretmen ve öğrencilerin rollerini ortaya koydukları sınıf ortamları da önemlidir. Yapılandırmacı sınıflar öğrencinin süreçte aktif olduğu, merkezde olduğu sınıflardır. Bu sınıflarda öğrenciler kendi kararlarını kendileri verir ve kendi gelişimlerini izler ve çalışmalarını değerlendirme fırsatı bulurlar (Gagnon ve Collay, 2001). Yapılandırmacı sınıf ortamlarında öğrenci, var olan bilgilerini sorgulayarak bilgilerinin eksikliğini gidermek için araştırmalar yapar, eleştirel ve yaratıcı düşünme süreçlerini de değerlendirerek aktif



katılım sağlarlar. Bu yaklaşımda öğrencinin öğrenme yeteneği ve başarısı yine öğrenciye bağlı bir durum olarak ortaya konur (Horstman ve White, 2002).

Yapılandırmacı sınıf ortamında öğretmenler öğrencilere yeni bilgiler sunarak onlara sorular sorarlar ve onları araştırmaya sevk ederler. Öğrencilerin araştırma, sorgulama tavırlarını ortaya koyarak onlarda var olabilecek kavram yanlışlarının giderilmesi için onlara fırsatlar sağlar (Moreno-Armella ve Waldegg, 1993; Brooks ve Brooks, 2001). Sınıfta öğrencilerle yürütülen derslerde yapılan değerlendirme de öğretmen ve öğrencilerle birlikte planlanan ve yürütülen bir süreçtir. Değerlendirme, öğrenmenin sonunda değil de öğrenme süreci ile birlikte sürekli olarak devam etmektedir (Marlowe ve Page: 1998: 61-62; Erdamar ve Demirel, 2008).

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı birçok yaklaşımla birlikte kullanılmakta ve onlara temel olabilmektedir. Araştırmaya dayalı öğrenme (ADÖ) yaklaşımı da bunlardan biridir (Tatar, 2006). ADÖ ile yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı birçok benzer özellik taşımaktadır. Bunlar, her ikisi de öğrenci merkezlidir, öğrenciyi araştırma yapmaya teşvik eder, motivasyonu artırır, öğrencinin ön bilgilerine dikkat eder, anlamlı ve derinlemesine öğrenmeye önem verir, işbirlikli öğrenme becerilerini geliştirir ve öğrencilerin kendilerini değerlendirmeleri için onlara fırsat tanır (Orlich, Harder, Callahan, Trevisan ve Brown, 2004).

Bu bağlamda yapılandırmacı felsefeyi temel alan ADÖ yaklaşımı öğrencinin öğrenmesini sağlayan ve öğrencinin çok yönlü gelişmesini sağlayan bir yaklaşımdır. ADÖ ile ilgili olarak öğrencide meydana gelen kalıcı ve anlamlı öğrenme süreci ile bir araştırma modeli olan öğrenme halkası ile ilgili bilgiler sırası ile aşağıda verilmiştir.

## **2.6. Araştırmaya Dayalı Öğrenme (ADÖ) Yaklaşımı**

Araştırmacı bireyler yetiştirmeyi amaçlayan ve öğrencilerin eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerilerini geliştiren, bilimsel süreç becerileri kazandıran ve öğrenmeyi hayatının her anında anlamlı kılan bireyler yetiştirmek için fen derslerinde çağdaş öğretim yöntemlerinin kullanılması önemlidir. Üst düzey düşünme becerilerinin kazandırılma koşulu ise öğrencinin zihninde var olan bilgisini

yapılandırmasıdır. Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımını temel alan ADÖ yaklaşımı öğrencilere sözü edilen becerilerin kazandırılmasını hedefler (Tatar, 2006).

ADÖ, öğrencilerin bir araştırmacı gibi davranmasını, öğreneceği bilgiye kendisinin ulaşmasını, keşfetmesini, elde ettiği sonucu yorumlayabilmesini ve kendi kendine öğrenmeyi başarmasını sağlayan yöntemdir (Soylu, 2004: 5). Çünkü ADÖ, öğrencilerin hem fiziksel olarak hem de zihinsel olarak derse katılmalarını sağlamakta ve bunu gerekli kılmaktadır Öğrenciler keşfettikleri olayları meraklı bir şekilde düşünmeye ihtiyaç duymaktadırlar. (Lord ve Orkwiszewski, 2006). Her öğrenci bu araştırma sürecini kendisi oluşturur. ADÖ de bu süreçte hem öğrenciye hem de öğretmene doğal dünyayı araştırma fırsatı sunarken diğer taraftan elde edilen delilleri kullanmaları için de yardımcı olmaktadır (Alouf ve Bentley, 2003).

ADÖ yaklaşımının uygulama sürecinde bazı zihinsel süreçler kullanılır. Bunlar; gözlem yapma, sınıflama, ölçme, iletişim kurma, yorumlama, olayları önceden tahmin etme, yordama, uzay zaman ilişkilerini kullanma, değişkenleri belirleme ve kontrol etme, hipotez kurma ve yoklama, sonuca ulaşma ve destekleyici düşünceler üretme ve sorgulamadır (Kor, 2003: 22). Bu bağlamda ADÖ, öğrencilere bilimsel süreç becerilerini kullanmalarına fırsat tanır ve onların bilimsel yöntemler kullanarak bilim insanları gibi çalışmalarını sağlar. Böylece öğrenciler feni yaparak yaşayarak, sürece dahil olarak öğrenirler. Buna ek olarak öğrenciler önceki var olan bilgileri ile yeni öğrendikleri bilgiler arasında bir bağ kurup, bilgilerini yapılandırma fırsatı bulurlar. Bu bakımdan ele alındığında ADÖ yaklaşımı fen dersleri için uygun bir yaklaşım olarak görülmektedir (Tatar, 2006).

ADÖ yaklaşımı sınıflarda kullanılırken bazı araştırma modelleri de beraberinde kullanılmaktadır. Araştırma eğitiminde kullanılmak üzere birçok model geliştirilmiştir. Bu modeller:

1. Yönlendirilmiş Keşfetme Modeli
2. Öğrenme Halkası Modeli
3. 5E Eğitim Modeli
4. Kavramsal Değişim Modeli
5. Alberta Araştırma Modeli (Carin ve Bass, 2001).

Dikkat edilirse 5E öğrenme modeli de ADÖ yaklaşımında kullanılan bu modellerden biri olup, öğrencilerde var olan kavram yanlışlarının azaltılmasında da tercih edilen etkili bir yöntemdir (Parim, 2009).

Bu bağlamda öğrenme modelleri ayrıntılı bir şekilde, gelişim sırasına göre sunulmuştur.

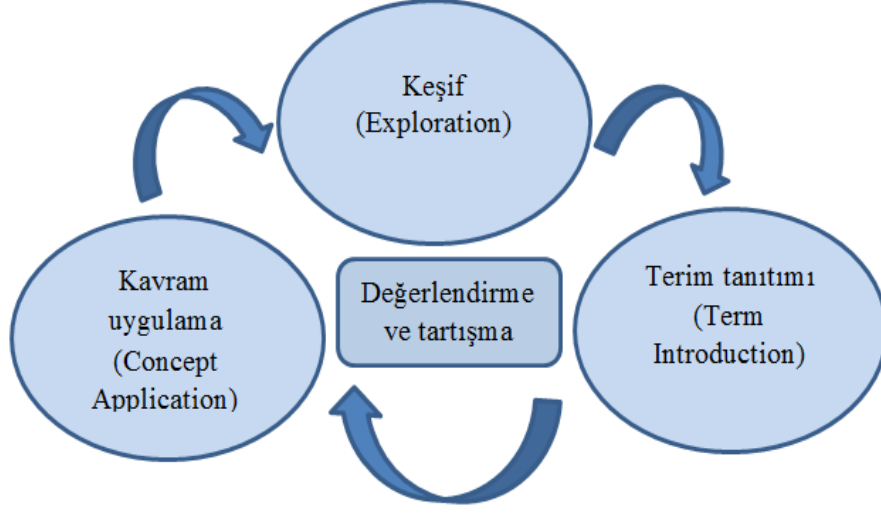
## 2.7. Öğrenme Döngüsü Modelleri

Öğrenme döngüsü modeli, fen öğretiminde en yaygın ve en etkili kullanılan modellerden biridir. Model, ilk olarak 1960’larda Atkin ve Robert Karplus tarafından önerilmiştir (Atkin ve Karplus, 1962). Daha sonra, Karplus ve Their tarafından fen programı gelişim çalışmalarında temel öğretim modeli olarak kullanılmıştır (Karplus ve Their, 1967). Ardından Lawson, Abraham ve Renner (1989); Barman ve Kotar (1989); Beisenherz ve Dantonio (1996); Marek ve Cavallo (1997); Bybee (1997); Colburn ve Clough(1997) tarafından belgelenmiş ve literatürde yerini almıştır. Öğrenme modeli, Ulusal Araştırma Konseyi (NRC) tarafından önerilmiş bir araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı ile uyum içindedir (NRC[National Research Council], 1996; Anderson, 2002).

Karplus ve arkadaşları öğrenme modelini kullanmış ve “Science Curriculum Improvement Study” (SCIS) “Fen Programlarını İyileştirme Çalışması” olarak bilinen fen bilimleri müfredat çalışmasını ortaya koyarak büyük bir adım atmışlardır (Şaşmaz-Ören ve Tezcan, 2008). Öğrenme halkası modeli ABD’de fen öğretimi için program geliştirme çalışmaları sırasında önerilmiştir ve üç evreden oluşmaktadır (Lawson 1995).

Öğrenme halkası modeli keşif (exploration), kavram tanıtımı (concept introduction) ve kavram uygulama (concept application) olmak üzere üç aşamadan oluşmaktadır. Öğrenme halkasının belirtilen üç halkası da Piaget’nin zihinsel gelişim kuramının özümleme, düzenleme ve denge ilkelerine karşılık gelmektedir ve öğrenme halkası yine Piaget’ye göre zihinsel gelişimin sağlanmasında gerekli durumları

(deneyim, sosyal ilişki ve dengesizlik) öğrencilerin yaşamasını sağlar (Özmen, 2004; Maier ve Marek, 2006; Saygın, Atılboz ve Salman, 2006).



Şekil 2.1 Karplus Tarafından Önerilen Öğrenme Döngüsü Modeli  
(Carin ve Bass, 2001).

Öğrenme modeli, bilimsel araştırma sürecinde National Science Education Standards (NSES)'in ortaya koyduğu kavramları, prensipleri, modelleri ve teorileri iyi bir şekilde anlamada öğrencilerin, bilgiyi kazanmada süreç becerilerini kullanmaları ve doğal dünyayı araştırarak öğrenmeleri yönündeki tavsiyeleri kolaylaştırmakta ve her aşaması bu doğrultuda süreç becerilerinin kullanımına katkı sağlamaktadır (Scolavino, 2002). Öğrenme modeli yaklaşımı öğrencilere düşünme ve problem çözmeyi öğretir ve öğrencilerin daha sonradan ortaya çıkan yeni problemlerini daha önceden öğrendikleri ile çözme becerilerini de geliştirir (Lawson, 1995). Bununla birlikte, öğrenme modeli, sınıf içinde gözlenen ve sorun olarak nitelendirilen durumların giderilmesi için geliştirilen bir modeldir (Trowbridge, Bybee ve Powell, 2000).

Öğrenme modeli, birden fazla öğretim yöntemini kapsayan (laboratuvar deneyleri, soru stratejileri, demonstrasyonlar, grup çalışmaları, arazi gezileri, modern teknolojilerin kullanımı vb.) bir öğretim yaklaşımıdır (Marek, Gerber ve Cavallo, 1998).

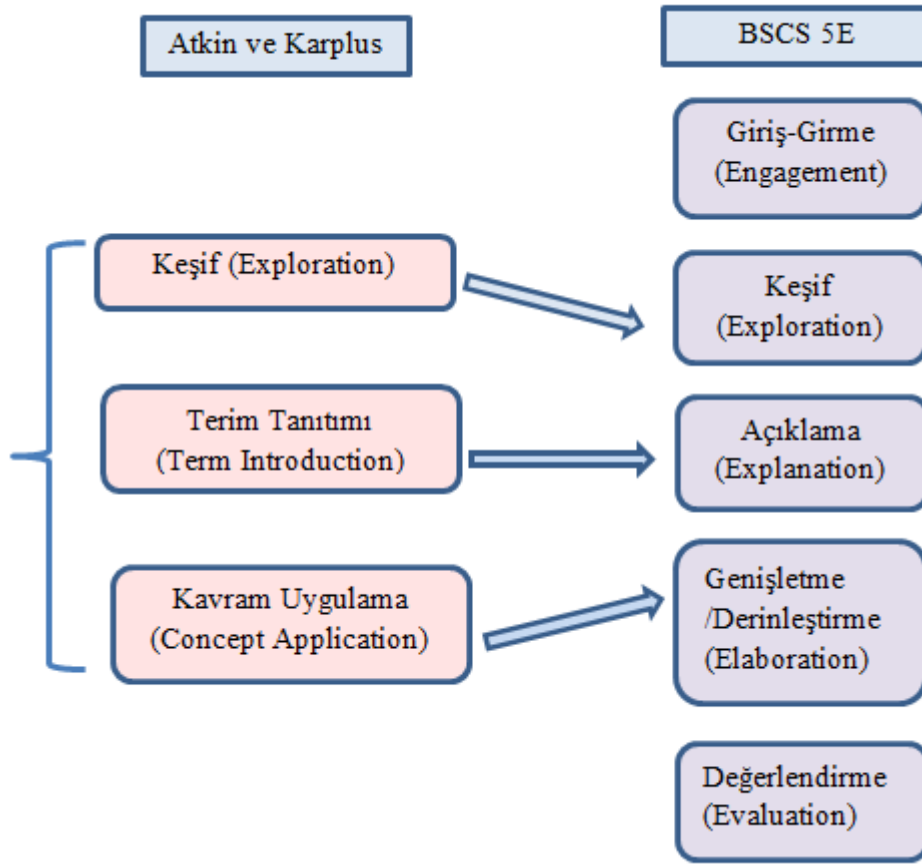
İlk oluşturulan 3E öğrenme modelinin genişletilmesi ile 4E, 5E ve 7E modelleri oluşmuş (Özmen, 2004; Nas, Çepni, Yıldırım ve Şenel, 2007; Ergin, Kanlı ve Ünsal,

2008) ve bu modellerin tümü Jean Piaget'nin kuramı üzerine inşa edilmiş ve temeli de yapılandırmacı yaklaşıma dayanmaktadır (Lawson1995; Bybee, 1997: 176; Singer ve Moscovici, 2008). 4E modeli 3E modelinin genişletilmiş hali olup; keşfetme (explore), açıklama (explain), genişletme (expansion) ve değerlendirme (evaluation) olmak üzere 4 aşamadan oluşmaktadır (Kanlı, 2009).

Ancak, ilerleyen zamanlarda fen alanındaki araştırmacılar ve öğretmenler tarafından kabul gören ve yaygın olarak kullanılan model ise, 3E modelindeki keşif (exploration) aşamasını merak uyandırma/katılım (engage) ve keşif (explore) olarak ikiye ayıran, açıklama-terim tanıtımı (term introduction) aşamasını açıklama (explain) olarak ifade eden, genişletme-kavram uygulama (concept application) aşamasını da genişletme-derinleştirme (elaborate) olarak değiştiren ve son aşama olarak da değerlendirme (evaluate) aşamasını kapsayan 5E öğrenme modelidir (Lawson, 1995: 162).

### **2.7.1. 5E Öğrenme Modeli**

5E öğrenme modelinin temeli ilk olarak 1967 yılında Karplus tarafından atılmıştır (Lawson, 1995; Çepni, 2005: 36). Karplus önce yukarıda da belirtildiği gibi 3E modelini (keşif, açıklama ve genişletme) önermiştir (Lawson, 1995). Yukarıda da ifade edildiği üzere 3E öğrenme modeli, zamanla iki aşama daha eklenerek beş aşamalı öğrenme modeli haline getirilmiştir (Lawson, 1995; Çepni, 2005: 44; King, 2005; Türkmen ve Usta, 2007). Yapılandırmacı öğrenme kuramının öğretim sürecinde uygulanan en kullanışlı formu 5E öğrenme modelidir ve model BSCS (Biological Science Curriculum Study-Biyoloji Bilimi Müfredat Çalışması)'nin öncü isimlerinden Bybee tarafından geliştirilmiştir (Smerdan ve Burkam 1999: 3; Keser, 2003). 5E öğrenme modelinin aşamaları Şekil 2.2'deki gibi özetlenebilir (Bybee ve diğ., 2006a).



Şekil 2.2 5E Öğrenme Modelinin Gelişimi ve Aşamaları

Yukarıda gelişimi gösterilen ve öğrenme modellerinden de en kullanışlı olan 5E öğrenme modeli; engagement (ön bilgileri yoklama ve merak uyandırma-giriş-girme), exploration (keşfetme), explanation(açıklama), elaboration (genişletme-derinleştirme) ve evaluation (değerlendirme) olmak üzere beş aşamadan oluşmaktadır (Bybee ve Landes, 1988; Bybee 1997; Turgut, Baker, Cunningham ve Piburn, 1997; Smerdan ve Burkam, 1999; Çepni, Akdeniz ve Keser, 2000; Coe, 2001; Bybee, 2002; Keser 2003; Volkman ve Abell, 2003; Eisenkraft, 2003; Özmen 2004; Carin ve Bass, 2005; Atam, 2006; Bybee ve diğerleri 2006a; Bybee ve diğerleri, 2006b; Chiapetta ve Koballa, 2006; Özerbaş, 2007; Ergin ve diğerleri, 2008; Pektaş, 2008; Türk ve Çalık, 2008; Bybee, 2009;). Ancak Türkiye’de fen ve teknoloji dersi öğretim programları kapsamında hazırlanan öğretmen kılavuz kitaplarında giriş basamağı “ön bilgileri yoklama ve hatırlatma” basamağı şeklinde yer almaktadır (MEB, 2009).

5E öğrenme modeli, fen derslerinde kullanılmak üzere ve daha çok araştırma esaslı yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı ve deneysel etkinlikleri de kapsayan bir öğretim metodudur. Aynı zamanda model, NSES’de belirlenen ve yapılan araştırmaların sonuçları üzerinden hareketle geliştirilerek (Boddy, Watson ve Aubusson, 2003) ve uygulanması ve esnek olması sebebiyle ilköğretim ile liseler için önemli bir öğrenme modeli olarak görülmektedir (Wilder ve Shuttleworth, 2005: 37). Bununla birlikte sınıflarda öğrencilerin araştırma merakını arttırıp beklentilerine cevap veren, aktif araştırmaya odaklanan aktiviteleri içeren ve öğrencilerin kendi kavramlarını oluşturmalarına fırsat veren bir modeldir (Ergin, 2006; Özsevgeç, 2006; Bozdoğan ve Altunçekiç, 2007; Özsevgeç, Çepni ve Bayri, 2007).

5E öğrenme modeli öğrencileri, konuya dahil olmaya, derse aktif katılmaya, süreçte araştırma yapmalarına teşvik ederken onların kendi öğrenme durumları hakkında daha detaylı bilgiye sahip olmalarına, keşfetme duygusunu yaşamalarına ve öğrendikleri bilgiler doğrultusunda kendilerini bu anlamda değerlendirmelerine de fırsat tanımaktadır (Wilder ve Shuttleworth, 2005: 37).

5E öğrenme modeli öğrencilere sınıf içinde öğrenme sürecinde aktif olma fırsatı sunarken, uygulama yapan öğretmenlere, öğrencilerin doğuştan gelen merak duygularını uygulamalarına, doğal dünyayı anlamalarına ve karşılaştıkları sorunlarla baş etmeleri için problem çözme becerilerini geliştirmelerine yol göstermeleri, rehberlik etmeleri için de fırsatlar sunar (Yoon ve Onchwari, 2006). Öğretmenin öğrenme ortamını yapılandırmasını ve öğrencilerde öğrenilecek konu ile ilgili eleştirel düşünmeye dayalı ve analitik ilişki kurmalarını sağlar. Bu anlamda 5E öğrenme modeli öğretmen için bir düzenleyici model niteliğindedir. Öğretmen öğrenme deneyimlerini sistematik bir şekilde yapılandırır ve aşamalarla dersi yürütür. Yani öğrenme modeli öğretmen için bir çerçeve niteliğindedir (Boddy ve diğerleri, 2003).

Alan yazın tarandığında 5E öğrenme modeli ile ilgili çeşitli çalışmalara rastlanmıştır. İlgili çalışmalarda 5E öğrenme modeli merkeze alınmış ve modelin, öğrencilerin fen derslerinde daha yüksek akademik başarı elde ettikleri, kavramsal gelişimlerinin arttığı ve var olan kavram yanlışlarının giderildiği, öğrencilerde fenne yönelik olumlu tutum geliştiği ve bilimsel süreç beceri düzeylerinin de gelişiminin

olumlu yönde olduğuna ilişkin sonuçlara ulaşılmıştır (Keser, 2003; Wilder ve Shuttleworth, 2005; Bayar, 2005; Kör, 2006; Sağlam, 2006; Özsevgeç, Çepni ve Özsevgeç, 2006; Özsevgeç, 2006; Yılmaz ve Huyugüzel Çavaş, 2006).

5E öğrenme modeli, fen eğitimi alanında yapılan çalışmalara göre (Lawson, 1995; Çepni, 2005: 44; King, 2005; Türkmen ve Usta, 2007) modelin aşamaları aşağıda sırası ile açıklanmaktadır:

### **2.7.1.1. Giriş-Ön Bilgileri Yoklama ve Merak Uyandırma Aşaması (Engage)**

Bu aşamada 5E öğrenme modelinin ilk ve başlangıç aşaması özelliğini taşımaktadır. Bu aşamanın bir diğer önemli özelliği ise, aşamanın sağlıklı tamamlanması ardından gelecek aşamaya temel teşkil edecek olmasıdır.

Giriş-ön bilgileri yoklama ve merak uyandırma aşamasının iki önemli amacı vardır. Bunlardan biri, öğrencilerin konuya katılımlarını sağlamak bir diğeri ise, öğrencilerin konu hakkındaki önbilgilerinin ne düzeyde olduğunu saptamaktır (Staver ve Shroyer, 2007). Bu aşama, dikkati çekip bu durumu sürdürmek ve derse katılımı sağlamak için uygulanması gereken aşamadır. Öğrencileri hazır hale getirmek, merak uyandırmak ve dersin sürecine aktif olarak katmak için çeşitli aktivitelere yer verilmesi gereken bir aşamadır. Bu adımda, öğrenciye süreçle ilgili vermek yerine onları sürece dahil etmek çok daha lüzumu olan bir davranıştır (Carreno, 2004). Burada asıl önemli olan öğrencilerin doğru cevabı bulmaları değil, değişik fikirleri sürmelerini, daha önceki bilgilerini yoklamalarını ve soru sormalarına teşvik etmektir (Sanal, 2009).

Giriş-ön bilgileri yoklama ve merak uyandırma aşaması öğrencilerin bu denli süreçte olmalarından kaynaklı derse olan ilgi ve motivasyonlarını artırır. Aşamanın temelinde yatan asıl hedef ise, öğrencilerin hayal güçlerini ortaya çıkarmak ve canlı tutmaktır. Eğer öğrenciler dikkat çekme ve merak uyandırma noktasında kafaları karışmışsa, sorguluyorlarsa ve bir çok soruya cevap arıyorlarsa bu uygulamanın başarılı olduğu aşıkardır (Boddy ve diğerleri, 2003).



Nitekim öğrenciye sunulan bilgiden daha fazlasını öğrenciye sunmak onlarda istek ve merak duygusunu oluşturduğunda da aşama iyi bir şekilde tamamlanmış sayılmaktadır (Coe, 2001; Bybee, 2002; Volkmann ve Abell, 2003; Bybee ve diğerleri, 2006a; Bybee ve diğerleri, 2006b; Türk ve Çalık, 2008; Urey, 2008; Bybee, 2009). Öğrencinin bu ilgi ve merakı giriş aşaması sürecinde devam ettiği sürece öğrenilenlerin farklı durumlarda kullanımı sağlanabilir (Hokkanen, 2011).

Giriş aşamasında, dikkat çekmede ve öğrencinin derse ilgisini arttırmada öğrencilere temel sorular yöneltilir (Hoffman, 2010). Daha sonra öğretmen incelenen konu hakkında öğrencilerinin sahip olduğu kavramları ve oluşan kavram yanlışlarını ortaya çıkarıp değerlendirir. Kavram yanlışlarını ortadan kaldırmak için de bu aşama, yeni iyi organize edilmiş ve anlamlı öğrenme ile geçmiş öğrenme deneyimleri arasında bağ kurmada önem teşkil etmektedir (Carin, Bass ve Contant, 2005). Bu aşamada ve diğer aşamalarda öğretmenden ve öğrenciden beklenen davranışlar vardır. Bu davranışlar he aşamada sırası ile verilmiştir.

Giriş/ön bilgileri yoklama ve merak uyandırma aşaması uygulama sürecinde öğretmen ve öğrenci davranışları Tablo 2.1’de gösterilmiştir (Bybee, 1997; Keser, 2003 ve Özmen, 2004).

Tablo 2.1

*5E Öğrenme Modeli Uygulamalarında Giriş-Ön Bilgileri Yoklama ve Merak Uyandırma Aşamasında Öğretmen ve Öğrenci Davranışları*

	Öğretmen davranışları	Öğrenci davranışları
Giriş- Ön bilgileri yoklama ve merak uyandırma (Engage)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Öğrencilerin neler bildiğini ya da konu hakkında neler düşündüğünü ortaya çıkaracak sorular sorar.</li> <li>• Konu hakkında açıklama yapmaz.</li> <li>• Öğrencilere tartışma ortamı hazırlar.</li> <li>• Derse ilgi çekmeye çalışır.</li> <li>• Öğrencilerin verdiği cevapları not etmeye çalışır.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konuya ilgi gösterirler.</li> <li>• Mevcut bilgileri ile tartışmalara katılırlar.</li> <li>• Konu hakkında sahip olduğu ön bilgilerini sınıfta arkadaşları ve öğretmeni ile paylaşırlar.</li> </ul>

Bu safha öğrencilerde beklenen davranışlar sonrasında bazı zihinsel dengesizlikler oluşturma veya gerçek hayatta karşılaşılabilecek durumları kullanmaya sevk etmede kullanılır. Oluşturulan bu durum öğrencileri; gözlem yapmak üzere somut deneyimleri

kullandıkları, bilgi topladıkları, öngörülerini sınadıkları ve hipotezleri yeniden düzenledikleri keşif safhasına yönlendirmektedir (Wilder ve Shuttleworth, 2005: 37).

### **2.7.1.2. Keşfetme Aşaması (Explore)**

Bu aşamada öğretmen, öğrencilerin sahip oldukları kavrama ilişkin yanlış anlamalarını açığa çıkartmak üzere sorular sorar (Wilder ve Shuttleworth, 2005: 37). Bununla birlikte öğrencilerin izledikleri ve inceledikleri durumlar üzerinde de düşünmelerini sağlar (Yurdakul; 2005). Öğrenciler bu aktivite içinde kendi hipotezlerini oluştururlar ve tahminlerini tespit ederler ve tahminlerini test etme fırsatı bulurlar. Bunun için de gözlemler yapar ve çeşitli denemeler yaparak ortaya koydukları hipotezleri üzerinde çalışabilirler. (Balcı, 2005).

Öğretmen bu aşamada rehber olma, öğrencileri sorularla yönlendirme ve gözlem yapmaya fırsat tanımada aktif rol oynar (Carin ve diğerleri, 2005). Bununla birlikte, keşif basamağında öğretmen, öğrencilere soru sorar ve araştırır, öğrencilere rehberlik yapar ve önerilerde bulunur, kaynak sağlar ve öğrencilerin anlama düzeylerini ve süreci değerlendirir (Akar, 2005).

Bunun yanında keşif aşaması işbirlikli öğrenme üzerinde odaklanılan bir aşama olma özelliği de taşımaktadır (Johnson, Johnson ve Maruyama, 1983; Johnson, Johnson, ve Holubec, 1986; Johnson ve Johnson, 1987; akt. Bybee, 2009). Aşama süreçte etkin olduğunda öğrencilerin işbirlikli öğrenmelerini geliştirmek için imkan sunmaktadır. Bu aşamada öğrenciler ortak bir deney etrafında birleşir ve bu süreçte öğrencilerin yeteneklerinin farkına varılır ve bunlar geliştirilir. Öğrenciler örnekleri gözlemleyecek, değişkenleri belirleyecek ve olayları sorgulayacaklardır (Ercan Özaydın, 2010).

Keşif aşaması, önceki bilgiler ışığında öğrencilerin kavramsal değişimlerini sağlayan becerilerin alıştırmaya çalışmalarında, laboratuvarlarda, sınıf tartışmalarında kullanımını içermektedir. Keşif aşaması boyunca, öğrenciler, öğrenciler önceki bilgileri ile bağlantı kurarak yeni düşünceleri oluştururlar (Coe, 2001; Bybee, 2002; Volkmann ve Abell, 2003; Bybee ve diğerleri, 2006a; Bybee ve diğerleri, 2006b; Türk ve Çalık, 2008; Urey, 2008; Bybee, 2009). Keşfetme aşaması uygulama sürecinde öğretmen ve

öğrenci davranışları Tablo 2.2’de gösterilmiştir (Bybee, 1997; Keser, 2003; Özmen, 2004).

Tablo 2.2

*5E Öğrenme Modeli Uygulamalarında Keşfetme Aşamasında Öğretmen ve Öğrenci Davranışları*

	Öğretmen davranışları	Öğrenci davranışları
Keşfetme (Explore)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sorunu çözmez. Sorunu çözmek için öğrencileri teşvik eder.</li> <li>• Öğrencilere sorunu çözerken danışmanlık görevi yapar.</li> <li>• Öğrenciler birbirleriyle etkileşim kurdukça, onları gözlemler ve dinler.</li> <li>• Gerekli olduğu anlarda, öğrencilerin araştırmalarını yönlendirecek sorular yöneltir.</li> <li>• Gerekli olduğunda öğrencilerin araştırmaları için zaman ve imkân sağlar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verilen soru veya sorunun sınırları dâhilinde özgürce düşünür, soruna çözüm bulmaya çalışırlar.</li> <li>• Sorunu çözmek için tahminleri ve hipotezleri test ederler.</li> <li>• Sorunu çözmek için yeni alternatifleri denerler ve bunları diğer öğrencilerle tartışırlar.</li> <li>• Gözlemlerini, sonuçlarını ve fikirlerini kayıt ederler.</li> <li>• Sorunu çözmeden sonuca varmaktan kaçınırlar</li> </ul>

Tablo 2.2’de görülen ve bu aşamada öğretmen ile öğrenciden beklenen davranışların gözlenmesi sonrasında açıklama aşamasına geçiş yapılır.

### 2.7.1.3. Açıklama Aşaması (Explain)

Bu aşamada, öğretmen, öğrencilerin oluşturduğu soruların cevaplarını ve gözlemlerini anlamaları için onlara yardım eder. İlk olarak, öğretmen gördükleri şeyleri açıklamaları ve kendi ifadeleriyle anlatmaları için öğrencilere sorular sorar. İkinci olarak, direkt eğitimle öğretmen olayla ilişkili bilimsel açıklamaları yapar. Böylece öğretmen araştırma ve güdüleme arasında bağ kurar ve öğrencilerin açıklamalarını oluşturmalarını sağlar. Sözlü metotlar yaygın olarak kullanılır (Carin ve Bass, 2001). Öğrenciler, bir önceki aşamalarda yaptıkları gözlemler ve verileri kullanarak bilimsel bir açıklama yapmaya çalışırlar (Wilder ve Shuttleworth, 2005: 37).

Öğrenci, açıklama aşamasında sunulan kavramlarla öğrendiklerini karşılaştırma fırsatı sağlar. Aşama boyunca, bilimsel terimler, içerik bilgisi ve bilimsel dil sunma

noktasında bir sorumluluğu vardır ve öğrenciler de öğretmen rehberliğinde bir olay ya da problem karşısında kendi açıklamalarını yapma fırsatı yakalarlar (Coe, 2001; Bybee, 2002; Volkmann ve Abell, 2003; Bybee ve diğerleri, 2006a; Bybee ve diğerleri, 2006b; Türk ve Çalık, 2008; Urey, 2008; Bybee, 2009).

Bir önceki aşama olan keşif aşamasında küçük grup çalışmaları ile sürece aktif katılan öğrenciler, keşfettikleri durumları, sonucuna ulaştıkları etkinlikleri sınıfa duyurma ve açıklama bağlamında bir tartışma ortamı oluşturabilme yetisine sahip olurlar. Açıklama aşamasında ise artık öğretmenin de süreçte aktif olduğu aşamadır ki zira bu da öğrencilere rehber olma özelliklerinin en yoğun olduğu aşamadır (Hançer, 2005). Öğrenciler de buna dayanarak öğretmenler tarafından açıklama yapmaları için motive edilirler. Öğrencilerin daha önceden var olan ve araştırıp ulaştıkları bilgiler dışında bir açıklama yapmamaları istenir. Öğrenciler arasında oluşturulan ve karşılıklı açıklama yapmalarına fırsat tanınan ortamlar tanınmasında da öğretmene büyük görevler düşmektedir (Tatar, 2006). Bu bağlamda çalışma gruplarındaki öğrenciler arkadaşlarının yaptıkları açıklamaları destekler, gözlemlerini, düşüncelerini ve ortaya koydukları hipotezlerini rahat bir şekilde açıklayabilmektedir. Öğretmenler de öğrencilerinin anlama düzeylerini tespit etmek ve olası yanlış kavramalarına çözüm getirmek üzere fırsat bulabilmektedirler (Koç, 2002).

Açıklama aşaması sorgulamaya dayalı öğretimin en önemli aşaması niteliğindedir. Aşamayı önemli kılan etken ise, öğrencilerin kafalarında oluşan soru işaretlerine çözüm bulabilmeleri, araştırma-sorgulama tavrı göstermeleri, var olan bilgilerini göreme fırsatı yakalamaları ve konuyu daha iyi anlamlarını sağlamaktadır (Carreno, 2004). Açıklama aşamasında öğrenciler bilgiye ulaşmada kaynak taramaları yapabilme ve bilimsel kavramlara erişmede ve yaptıkları deneylerle edindikleri kavramları ilişkilendirme anlamında yol alabilme fırsatı yakalarlar (Wilder ve Shuttleworth, 2005).

Öğrencilerin bu aşamada yaptıklarını daha derinleşmesine yapabilmeleri için ve ortaya çıkan eksik ya da yanlış bilgilerin doğrusu ile değiştirilmesi noktasında öğretmenin rehberlik yapması aşamanın başarılı bir şekilde tamamlanmasını sağlamaktadır (Metin ve Özmen, 2009). Çünkü öğrenci açıklama yaparken sözlü

ifadenin yanında mesela gösteri, simülasyon gibi tekniklere başvuru ve öğretmenin yardımına ihtiyacı vardır (Temizyürek, 2003).

Açıklama aşaması uygulama sürecinde öğretmen ve öğrenci davranışları Tablo 2.3'te gösterilmiştir (Bybee, 1997; Keser, 2003 ve Özmen, 2004).

Tablo 2.3

*5E Öğrenme Modeli Uygulamalarında Açıklama Aşamasında Öğretmen ve Öğrenci Davranışları*

	Öğretmen davranışları	Öğrenci davranışları
Açıklama (Explain)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Öğrencilerin yetersiz olan eski düşüncelerini daha doğru olan yenileriyle değiştirmelerine yardımcı olur.</li> <li>Anlatım ve tartışma yöntemini kullanabileceği gibi film, bir gösteri, bir animasyon kullanarak kavramları açıklar.</li> <li>Öğrencilerin kavramları ve tanımları kendi kelimeleri ile açıklamasını teşvik eder.</li> <li>Öğrencilerden kanıtlar göstermelerini ve net açıklamalarda bulunmalarını ister.</li> <li>Formal olarak tanımları, açıklamaları ve yeni adlandırmaları sunar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Olası çözümleri ve cevapları diğer öğrencilere açıklarlar.</li> <li>Diğer öğrencilerin açıklamalarını eleştirel bir gözle dinlerler.</li> <li>Diğer öğrencilerin açıklamalarını sorgularlar.</li> <li>Öğretmen tarafından sunulan açıklamaları dinlerler ve anlamaya çalışırlar.</li> <li>Önceki aktivitelere başvururlar.</li> <li>Açıklamalarında kaydettikleri gözlemleri kullanırlar.</li> </ul>

Tablo 2.3'teki davranışların gözlenmesi beklenen açıklama aşaması bir önceki aşamayı tamamlayan, öğrencilerin kafalarında oluşan soru işaretlerine cevap buldukları aşama olma özelliği taşımaktadır. Öğrenciler, önceki iki aşamada edindikleri bilgileri ve kavramları genişletirler ve nitekim bu şekilde sonraki aşamaya geçişin kolaylaşmasını sağlar.

#### **2.7.1.4. Genişletme-Derinleştirme Aşaması (Elaboration)**

Öğrenciler bu aşamada, öğrendikleri bilgi ve becerileri yeni durumlara uyarlarlar ve bu yolla zihinlerde daha önceden var olmayan yeni kavramları öğrenmiş olurlar. Edinilen bu kavramları öğrencilerin günlük hayatlarında kullanabilmeleri, farklı durumlara aktarabilmeleri ve bunlar arasındaki bağı sürekli hale getirmeleri beklenen önemli bir aşamadır (Feyzioğlu ve Ergin, 2012). Öğrenciler öğrendikleri kavramları

süreçte genişletir ve kavramları gerçek yaşamda da sürekli hale getirme çabası içindedir ve öğretmenin bu aşamadaki teşviki çok etkilidir (Gül, 2011). Öğrenciler de öğretmenin kılavuzluğu ile öğrendiklerini bu yola derinleştirirler ve süreçte öğrenilen her şey tartışılır ve derinleştirilir (Temizyürek, 2003: 52). Böylece öğrenci, ortak görüşler ışığında deneyimlerini değiştirebilme ya da edindiği kavramların değerlendirmesini yapması bağlamında karar merkezi olma görevini üstlenir (Tatar, 2006).

Sürecin ve aşamanın aktif fırsatlar sağladığı aşamada, öğrencilerin öğrendiklerini yeni durumlara aktarabilecekleri, karşılaşılan problemlere çözüm önerilerinde bulunabilecekleri, karar verme becerisini kazandıkları ve var olan problemleri ile yeni problemler ortaya çıkarabilme şansını yakalamaktadır (Wilder ve Shuttleworth, 2005: 38). Bunu yaparken de öğrenci sadece kendi kendine bilgi edinme durumunda kalmamakta bilakis, mesela arkadaşlarından, öğretmeninden, yazılı dokümanlardan, elektronik kaynaklardan da bilgi edinebilmektedir. Öğretmen ise süreçte öğrenciler arasında uyum ve işbirliği sağlama noktasında onlara ortam hazırlamaktadır (Trowbridge ve diğerleri, 2000).

Bununla birlikte, bir duruma çözüm önerisi getirme ve karar verme süreçlerinde kendi bilgilerini kullanan öğrenciler, elde ettikleri sonuçla diğer öğrencilerle de tartışma yoluna giderler (Onur, Öztepe, Bıyıklı ve Veznedaroğlu, 2008). Aslında öğrencilerin fikirlerini savunmaları onların anlamlı bir şekilde konuyu öğrendiklerinin bir göstergesi olarak nitelendirilebilir (Ekici, 2007). Bu tartışmalar daha iyi bir açıklama yapmayı sağlamanın yanında bu işin tamamlanması için ve diğer aşamaya daha kolay geçmenin bir ön koşulu olması bakımından önemlidir.

Bu aşama sonunda yapılan grup tartışmaları sonunda öğrencilerin daha iyi bir şekilde bilgi elde etme fırsatı bulurlar (Kanlı, 2009). Bununla birlikte öğrenciler akranları arasında öğrenmenin gerçekleşip gerçekleşmediğini de kontrol etme davranışı kazanırlar (Ercan, 2009). Tartışma ve arkadaşlarına bilgiyi aktarma esnasında öğrenciler ortaya koydukları düşüncelerindeki eksikleri, yanlışları, kendi göremediği veya çeliştiği durumları diğer öğrencilerin görmesi ile öğrencinin de kendi onayı ile düzeltilmesi, bu esnada doğruya ulaşma ve derinlemesine öğrenmede etkileşimin önemi yadsınamaz (Türker, 2009).

Günümüz öğrencileri, öğrendiklerini anlamlı hale getirmek için bir dizi uygulama sürecinden geçebilmekte ve anlamlı öğrenme için çok sayıda etkinlik sürecinden geçebilmektedir. Bu anlamda da genişletme aşaması öğrenilen bilginin sınıf dışına çıkmasına fırsat tanınması bakımından önemli bir aşama olarak görülebilir.

Bu uygulamalar öğrencilerin bilgiyi anlamlandırmalarına, derinleştirmelerine ve bu kavramı günlük hayata uygulayabilmelerine ortam sağlar (Yılmaz ve Huyugüzel Çavaş, 2006).

Genişletme/ Derinleştirme aşaması uygulama sürecinde öğretmen ve öğrenci davranışları Tablo 2.4’te gösterilmiştir (Bybee, 1997; Keser, 2003 ve Özmen, 2004).

Tablo 2. 4

*5E Öğrenme Modeli Uygulamalarında Genişletme/Derinleştirme Aşamasında Öğretmen ve Öğrenci Davranışları*

	Öğretmen davranışları	Öğrenci davranışları
Genişletme /Derinleştirme (Elaborate)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Öğrencilerden daha önceden kendilerine sunulan tanımları ve açıklamaları kullanmalarını bekler.</li> <li>• Öğrencileri, kavramları ve becerileri yeni durumlar için uygulayabilmeye veya geliştirmeye teşvik eder.</li> <li>• Öğrencilere alternatif açıklamaları hatırlatır.</li> <li>• Bu açıklamalarının giderilmesine yönelik açıklamalar yapar.</li> <li>• Kavramsal değişim metinleri kullanır.</li> <li>• Öğrencileri varolan veri ve kanıtlara başvurmaya yönlendirir ve “Şimdiye kadar ne biliyordunuz?”, “Niçin böyle olduğunu düşünüyorsunuz?” diye sorar.</li> <li>• Keşif aşamasındaki stratejilerde ayrıca bu aşamada uygulanabilir</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yeni adlandırmaları tanımlamaları, açıklamaları ve becerileri, yeni ama benzer durumlara uygularlar.</li> <li>• Sorular sormak çözümler öne sürmek, kararlar vermek ve deneyler tasarlamak için önceki bilgileri kullanırlar.</li> <li>• Kanıtları kullanarak mantıklı çıkarımlara ulaşırlar.</li> <li>• Kanıtları kullanarak ulaştıkları mantıklı çıkarımları kayıt ederler.</li> <li>• Gözlemleri ve açıklamaları kayıt ederler.</li> <li>• Arkadaşları arasında öğrenmenin gerçekleşip gerçekleşmediğini kontrol ederler</li> </ul>

Genişletme/derinleştirme aşamasında Tablo 2.4’te sunulan öğretmen ve öğrenci davranışlarının gözlenmesi hedeflenmekte ve aşamanın başarılı bir şekilde tamamlanmasıyla son aşamaya geçiş mümkün olmaktadır.

### 2.7.1.5. Değerlendirme Aşaması (Evaluation)

Değerlendirme aşaması, öğrenme aşamalarının sonuncusudur. Öğrencilerin kendi gelişimleri ile yüzleştikleri ve kendilerini değerlendirebildikleri dönemdir (Özmen, 2004). Öğrencilerin kendilerine sunulan bilgiyi ne kadar öğrendikleri ve bu anlayışları sergilemelerinin beklendiği ve öğrencilerin kendi gelişimlerini değerlendirdiği basamaktır (Özmen, 2002; Boddy ve diğerleri, 2003).

Bu aşama, öğrencilerin kazandıkları bilgileri ve kendilerini değerlendirmeleri bağlamında öğrencilerin hünerlerini ortaya koymalarını sağlar. Buna ek olarak öğrenciler, yaptıkları açıklamaların yeterliliği hakkında geri dönüt almak isterler. Değerlendirme, 5E öğrenme modelinin ilk aşamasından ve izleyen süreçte devam eder.

Öğretmen, değerlendirme aşamasından sonra gerçek bir değerlendirme ile süreci tamamlar. Bu aşamada, her bir öğrencinin geldiği seviye ve durumu değerlendirme fırsatı bulunan aşamadır (Bybee ve diğerleri, 2006a).

Öğretmen, öğretim hedeflerine ulaşmada öğrencilerin gelişimini değerlendirir. Öğrenciler, kendi öğrenme ve beceri durumlarını değerlendirmeyi öğrenirler ve böyle fırsatı yakalarlar (Trowbridge ve diğerleri, 2000; Liu, Peng, Wu ve Lin, 2009).

Değerlendirme aşamasında, öğrencinin kavramı bilimsel olarak doğru bir şekilde kavrayıp kavramadığını ve bunu içeriğe yansıtma durumlarının tespiti bakımından önemli bir yere sahiptir (Wilder ve Shuttleworth, 2005: 38). Bu aşamayı önemli kılan bir başka etken de öğrencilerin kendilerini gösterdikleri ve kendi anlama seviyelerini değerlendirme fırsatı buldukları aşama olma özelliğidir (Trowbridge ve diğerleri, 2000; Kanlı, 2009; Ercan Özaydın, 2010; Bektaş, 2011).

Değerlendirme aşaması, öğretmene geliştirici ve özetleyici özelliği ile öğrencinin gelişim sürecini izleme fırsatı sunar (Coe, 2001; Bybee, 2002; Volkman ve Abell, 2003; Bybee ve diğerleri, 2006a; Bybee ve diğerleri, 2006b; Hanuscin ve Lee, 2008; Türk ve Çalık, 2008; Urey, 2008; Bybee, 2009). Bu aşamada, öğretmen, öğrencilerin grup-süreç becerilerini de değerlendirmelerini sağlar (Gül, 2011). Bu aşamada öğrenci ve öğretmen süreç içinde ulaşılması gereken hedefler doğrultusunda gelişmeyi kontrol



etmeye çalıştıkça değerlendirme tekrar tekrar yapılır (Bybee ve diğerleri, 2006a).Öğrenci, bu aşamada konular hakkında kendi anlamalarını değerlendirirler. Öğretmenler ise öğrenciler de bekledikleri kavramsal değişimi gözlemek için değerlendirme teknikleri kullanırlar (Şahin, 2010).

5E öğrenme modelinin son aşaması olan değerlendirme aşaması, öğretmen değerlendirmesinin yanında öğrencinin kendini ve hatta öğrencinin akranlarını değerlendirmesini içine alır. (Keser, 2003).

Değerlendirme aşaması derse başlama anından bitişe kadar her aşamada etkisini göstermektedir. Bu bağlamda 5E öğrenme modeli ders süresince öğretmen için bir yardımcı ve düzenleyici model olma özelliği göstermektedir (Boddy, Watson ve Aubusson, 2003).

Değerlendirme aşaması uygulama sürecinde öğretmen ve öğrenci davranışları Tablo 2.5'te gösterilmiştir (Bybee, 1997; Keser, 2003 ve Özmen, 2004).

Tablo 2.5

*5E Öğrenme Modeli Uygulamalarında Değerlendirme Aşamasında Öğretmen ve Öğrenci Davranışları*

	Öğretmen davranışları	Öğrenci davranışları
Değerlendirme (Evaluate)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Öğretmen problem çözerken öğrencileri izler ve onlara açık uçlu sorular sorar</li> <li>• Yeni kavramaları ve becerileri uygularken öğrencileri gözlemler.</li> <li>• Öğrencilerin bilgi ve becerilerini değerlendirir.</li> <li>• Öğrencilerin düşünce tarzları yada davranışlarını değiştirdiklerine yönelik kanıtlar arar.</li> <li>• Öğrencilerin kendi öğrenme ve grup –süreç becerilerini değerlendirmelerine izin verir.</li> <li>• “Niçin böyle olduğunu düşünüyorsun?”, “Bu konuda neler biliyorsun?”, “ Bunu nasıl açıklayabilirsin?” gibi benzeri açık uçlu sorular yöneltir.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gözlemleri, kanıtları ve daha önceden kabul edilmiş açıklamaları kullanarak açık uçlu soruları cevaplarlar.</li> <li>• Kavram ya da beceriye yönelik bir bilgi ve anlayışı gösterirler.</li> <li>• Kendi ilerlemelerini ve bilgilerini değerlendirirler.</li> <li>• Gelecekteki araştırmaları teşvik edecek ilgili soruları sorarlar.</li> </ul>

Verilen açıklamalara göre, yapılandırmacı yaklaşım ve araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımından temel alan 5E öğrenme modelinin tüm aşamalarında

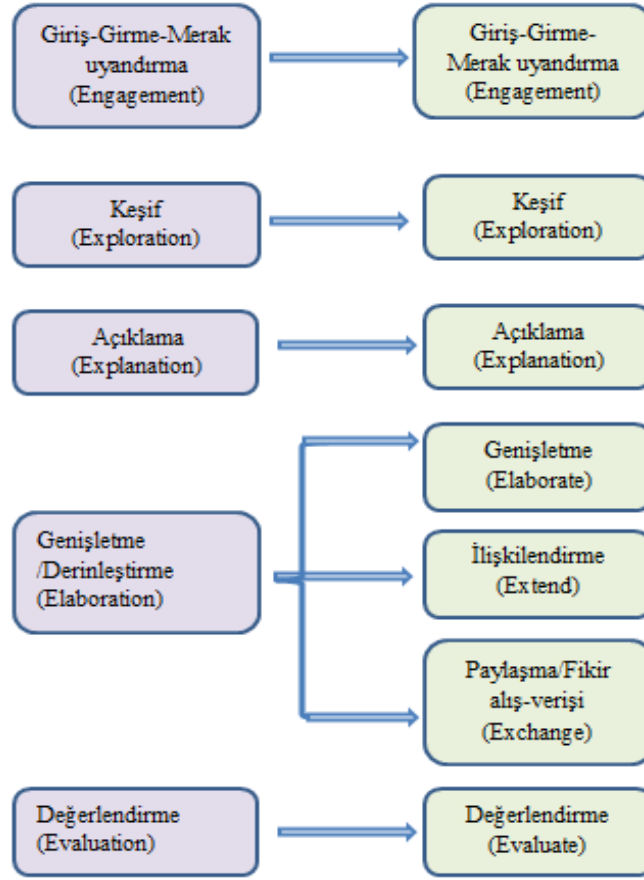
öğretmenin ve öğrencinin aktif olduğu görülmektedir. Nitekim her aşama birbiriyle ilişkili biçimde tamamlanmaktadır. Bir önceki aşamanın sağlıklı tamamlanması öğretmen ve öğrenci rollerini tamamlamasına da ön koşul olmaktadır. 5E öğrenme modelinin uygulandığı sınıf ortamında öğrenci aktif rol oynayan öğretmen ise, bir rehber, yol gösterici, bir kılavuz görevini üstlenmektedir. Bu süreçte öğretmene sunulan rehber etkinlikler ile öğretmenin süreci daha kolay tamamlaması sağlanmakta böylece öğrencilerden gözlenmesi beklenen hedeflere ulaşılması kolaylaşmaktadır.

### 2.7.2. 7E Öğrenme Modeli

Yapılandırmacı modeller üzerinde yapılan değişiklikler yapılarak tekrar ele alınmıştır. Bybee'nin geliştirmiş olduğu 5E öğrenme modeli, Eisenkraft (2003) tarafından 7E öğrenme modeli olarak genişletilmiştir. Her iki araştırmacı da temelde aynı düşünceler etrafında birleşmişlerdir. Ancak farklı bazı noktalar şu şekilde ifade edilmektedir. Eisenkraft; yapılandırmacı yaklaşımdan yola çıkarak öğretmenlerin öğrencileri ön bilgilerini yoklayarak derse başlamalarının daha önemli olacağını düşündüğünden “Ön Bilgileri Yoklama” aşamasını da E'lere dahil etmiştir (Eisenkraft, 2003; Kanlı, 2009).

Bunun yanında Eisenkraft öğrencinin öğrendiği bilgiyi başka durumlara transfer etmesini sağlayacağı düşünülen “ilişkilendirme-uzatma” aşamasını ilave etmiştir. Eisenkraft, bu aşamanın değerlendirmeden önce, değerlendirme esnasında ya da değerlendirme sonrasında verilebileceğini ifade eder (Eisenkraft,2003).

Bybee ise ön bilgileri yoklama aşamasını ayrı bir aşama olarak değil de merak uyandırma aşamasının içinde belirtmiştir. İlişkilendirme-uzatma aşamasını da değerlendirmeden önce ifade etmiştir. Eisenkraft'ın ortaya koyduğu modelden farklı olarak da “fikir alışverişi/paylaşma” aşamasını ilave ederek modeli bir bütün haline getirmiştir (Ercan Özaydın, 2010). Bybee'nin geliştirdiği 7E modeli ise merak uyandırma (engage), keşif (explore), açıklama (explain), genişletme (elaborate), ilişkilendirme (extend), paylaşma/fikir alış-verişi ve değerlendirme (evaluate) aşamalarından oluşmaktadır (Bybee, 2003). Bybee'nin geliştirdiği 5E öğrenme modelinden 7E öğrenme modeline geçiş basamakları Şekil 2.3'te gösterilmiştir.



Şekil 2.3 5E Öğrenme Modelinden 7E Öğrenme Modeline Geçiş (Bybee, 2003).

## 2.8. 5E Öğrenme Modeli ile İlgili Fen Eğitimi Alanında Yapılan Çalışmalar

Ülkemizde ve yurt dışında 5E öğrenme modelinin fen eğitimi alanında kullanımına yönelik pek çok araştırma yapılmıştır. Bu araştırmalar yurt içinde ve yurt dışında olmak üzere gruplandırılarak kronolojik sırası ile aşağıda yer almaktadır:

### 2.8.1. Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar

Saygın, Atılboz ve Salman (2003), Lise 1 biyoloji dersi hücre konusunun öğretiminde yapılandırmacı yaklaşımın etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma 2002–2003 eğitim öğretim yılında yürütülmüş ve araştırmacı, yapılandırmacı temele dayalı 5E modelini deney grubunda soru – cevap, anlatım ve laboratuvar uygulaması da

kontrol grubunda kullanmıştır. Çalışma sonunda, yapılandırmacı temele dayalı 5E modelinin geleneksel öğretim yöntemlerine göre daha başarılı olduğu tespit edilmiştir.

Yıldız (2003) çalışmasında, 5E modelinin kullanıldığı kavramsal değişime dayalı öğretimin, 7. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarına, öğrenme yaklaşımlarına, üst bilişlerine ve üst bilişe yönelimli sınıf çevresine yönelik tutumlarına etkisini araştırmıştır. Deney grubunda 5E öğrenme modeline dayalı bir öğretim, kontrol grubuna ise Milli Eğitim Bakanlığı müfredatına göre sınıf içinde önerilen ve ders öğretmeninin kullandığı öğretim yapılmıştır. Araştırma 52 yedinci sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Araştırma sonunda, deney grubu öğrencilerinin Kuvvet ve Hareket Kavram Testi aldıkları puanlar kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı düzeyde azaldığı ve Üst Biliş Dokümanının Bilişin Bilgisi faktöründen aldıkları puanlar karşılaştırıldığında ise deney grubu lehine anlamlı bir farkın ortaya çıktığı tespit edilmiştir.

Akar (2005) çalışmasında 5E öğrenme döngüsü modelinin 10. sınıf öğrencilerinin asit ve bazlarla ilgili kavramları anlamalarına etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma 56 10.sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. döneminde Atatürk Anadolu Lisesi'nde gerçekleştirilmiştir. Deney gurubu öğrencileri dersi 5E öğrenme modeli ile kontrol grubu öğrencileri ise geleneksel öğretim teknikleri ile ders işemiştir. Araştırma sonunda, 5E öğrenme modelinin uygulandığı deney grubunun kontrol grubuna göre akademik başarı ve kimya dersine yönelik tutumlarında anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir.

Bayar (2005) çalışmasında, sınıf öğretmenlerine rehber olacak, ilköğretim 5. sınıf fen ve teknoloji dersinin “Isı ve Isının maddedeki Yolculuğu” ünitesinin bazı konularında 5E modeline uygun etkinlikler geliştirmeyi ve etkinliklerin uygulama sürecini değerlendirmeyi amaçlamıştır. Uygulamalar tamamlandığında, etkinliklerle işlenen dersler hakkında öğrencilerle grup mülakatları ve uygulama öğretmeni ile yarı yapılandırılmış mülakat yürütülmüştür. Çalışma sonunda, öğrencilerin ısı ve ısının yayılması, kuvvet ve hareket kavramlarında zorlandıkları ve daha önce var olan önbilgilerinde kavram yanlışlarının oldukça fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Kılavuz (2005) çalışmasında, yapılandırıcı yaklaşım teorisine dayalı 5E öğrenme döngüsü modelinin onuncu sınıf öğrencilerinin asit ve bazlarla ilgili kavramları

anlamalarına etkisini geleneksel yöntem ile karşılaştırmayı amaçlamıştır. Çalışma, Ankara Atatürk Anadolu Lisesi'nde onuncu sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar yapılandırıcı yaklaşım teorisine dayalı 5E öğrenme döngüsü modelinin asit-bazlarla ilgili kavramların anlaşılmasında daha gruptaki öğrenciler etkili olduğunu yönünde ortaya çıkmıştır.

Balcı, Çakıroğlu ve Tekkaya (2006) çalışmalarında ilköğretim 8.sınıf fotosentez ve solunum konusunda 5E modelinin etkililiğini araştırmışlardır. Araştırma 8.sınıfta öğrenim gören toplam 101 öğrenci ile yürütülmüştür. Birinci deney grubunda dersler 5E modeline uygun, ikinci deney grubunda ise kavramsal değişim metinlerine uygun ve kontrol grubunda ise geleneksel anlayış çerçevesinde gerçekleştirilmiştir. Uygulanan sonuçlarına göre, iki deney grubu arasında anlamlı bir farkın olmadığı ancak kontrol grubu ile anlamlı bir farkın ortaya çıktığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte aynı sonucun fenne yönelik tutum puanları için de geçerli olduğu sonucuna varılmıştır.

Ergin (2006) çalışmasında, 5E modelinin fizik eğitiminde öğrencilerin akademik başarısına, tutumuna ve hatırlama düzeyine etkisine bir örnek olan “iki boyutta atış hareketi (yatay ve eğik atış hareketleri)’ni araştırmıştır. Araştırmada deney gurubuna 5E modeli, kontrol grubuna ise geleneksel öğretim uygulanmıştır. Araştırma GATA Sağlık Astsubay Hazırlama Okulu 84 1.sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Yapılan çalışma sonunda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test-son test olarak uygulanan başarı testi ve tutum ölçeği puanlarının deney gurubu lehine artış gösterdiği tespit edilmiştir.

Gürses (2006) çalışmasında, ilköğretim 6.sınıf “Durgun Elektrik” konusuna yönelik 5E modeline göre öğrenci çalışma yaprakları geliştirmiş ve bu doğrultuda öğretmen rehber materyalleri hazırlayarak çalışma yapraklarının öğrencilerin başarıları üzerindeki etkilerini incelemiştir. Araştırma yer alan etkinlikler arasında, karikatür, oyun, bulmaca gibi öğrencinin ilgisini çekecek etkinliklere yer verilmiştir. Araştırmada 5E modeline göre geliştirilen çalışma yapraklarının öğrencilerin başarılarını artırdığı, bilişsel ve sosyal gelişimlerini ve kavram öğretimini desteklediği ortaya çıkmıştır.

Sağlam (2006), çalışmasında, ışık ve ses ünitesine yönelik 5E modeli etkinliklerinin geliştirilmesi ve etkililiğini araştırmıştır. Araştırma, 5.sınıfta öğrenim gören 70 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırmanın sonunda, 5E modelinin uygulandığı

deney grubu öğrencilerinin başarıları ve tutumları, kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı şekilde arttığı belirlenmiştir. Bunun yanında çalışmada, deney grubu öğrencilerinin kendi öğrenmelerinde daha fazla sorumluluk aldıkları ve bu şekilde etkinliklere katıldıkları sonucuna varılmıştır.

Saka ve Akdeniz (2006) çalışmalarında, fen bilgisi öğretmenliği programında yer alan Biyoloji V-Genetik dersine uygun olarak tasarlanan ve uygulanan 5E modeline dayalı olarak geliştirilen etkinliklerin öğretmen adaylarının kavramsal anlamalarına ve sahip oldukları alternatif fikirlerin değişimine olan etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırma Fen Bilgisi Öğretmenliği programı son sınıfta öğrenim gören 25 öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Araştırmada, öğretmen adaylarının seviyelerinde olumlu yönde gelişmeler bütünleştirici öğrenme ortamında bilgisayar destekli öğretimin kullanılmasının genetik kavramlarının öğretiminde başarıyı yükselten bir etkiye sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

Saka (2006) çalışmasında fen bilgisi öğretmenliği dördüncü sınıf programında yürütülen “Biyoloji V-Genetik” dersinde yer alan konularla ilgili olarak, öğretmen adaylarının öğretim öncesi var olan düşünce biçimlerini belirlemek ve bu belirlenen düşünce biçimleri dikkate alınarak geliştirilen 5E modeline uygun etkinliklerin öğrencilerin kavramsal anlamalarına ve kavramsal değişimlerine olan katkılarını incelemek amaçlanmıştır. Araştırma fen bilgisi öğretmenliği anabilim dalında öğrenim gören 44 öğrenci ile yürütülmüştür. Deney grubuna 5E modeline göre hazırlanan beş ayrı etkinlik uygulanırken, kontrol grubuna ise geleneksel öğretim uygulanmıştır. Araştırmanın sonunda, deney grubunda başta var olan kavram yanlışlarının neredeyse tamamı giderilmiş ve kontrol grubundaki öğrencilerde var olan kavram yanlışlarının bir kısmının varlığını devam ettirdikleri sonucuna varılmıştır.

Bozdoğan ve Altunçekiç (2007), çalışmalarında fen bilgisi öğretmen adaylarının 5E öğretim modelinin kullanılabilirliği hakkındaki görüşlerinin belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırma 30 öğretmen adayı uygulama çalışması sonucunda edindikleri deneyimlerden yararlanarak yapılmıştır. Araştırma sonucunda, öğretmen adaylarının, 5E modelinin uygulamada birçok olumlu yönünün olduğunu ancak malzeme eksikliği, zaman, sınıfların kalabalık olması ve öğretmenlerin yöntemi

bilememesinden kaynaklı sorunların modelin uygulanmasına engel teşkil eden sorunlar olduğunu belirttikleri tespit edilmiştir.

Erşahan (2007) çalışmasında, 6. sınıf öğrencilerine ‘Madde ve Değişim’ öğrenme alanındaki Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ) kazanımlarının kazandırılmasında etkili öğretim yönteminin (rol oynama ve 5E öğretim yöntemi) belirlenmesini amaçlamış ve çalışmasında video filmler ile desteklenen 5E öğretim yöntemi ve rol oynama yolu öğretim yöntemini karşılaştırarak hangisinin daha etkili olduğunu araştırmıştır. Araştırma 6.sınıf öğrencilerinden oluşan 2 farklı sınıfta uygulanmıştır. Bu sınıflardan birine Madde ve Değişim öğrenme alanındaki FTTÇ kazanımları ile ilgili konular, video destekli 5E öğretim yöntemi ile verilirken diğer sınıfa ise rol oynama öğretim yöntemi ile araştırmacının kendisi tarafından anlatılmıştır. Araştırma sonunda video filmler ile desteklenen 5E öğretim yöntemi ile öğrenim gören öğrenciler, rol oynama öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilere göre anlamlı bir fark olduğu sonucuna varılmıştır.

Özsevgeç (2007) çalışmasında, ilköğretim 5.sınıf fen ve teknoloji öğretim programında yer alan kuvvet ve hareket ünitesine yönelik 5E modeline göre öğrenci ve öğretmen rehber materyalleri geliştirmeyi ve bu materyallerin etkililiğini değerlendirmeyi amaçlamıştır. Araştırma toplam 71 5.sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Araştırma sonunda, 5E modeline göre geliştirilen rehber materyaller kavramsal değişimleri gerçekleştirmiş ve bu değişimlerin kalıcı olmasını sağladığı tespit edilmiştir. Hazırlanan rehber materyallerin öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı ve fenye yönelik tutumlarının da pozitif yönde ve kalıcı etkiler meydana getirdiği sonucuna varılmıştır.

Hırça (2008) çalışmasında, 10.sınıf öğrencilerinin fizik dersi “iş, güç ve enerji” ünitesindeki alternatif kavramlarını belirlemeyi ve 5E modeline uygun geliştirilen ders materyalinin kavramsal değişime etkisi yönünden geleneksel öğretim yöntemi ile karşılaştırmayı amaçlamıştır. Araştırma, 10.sınıfta öğrenim gören 51 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırma sonunda, “İş, Güç ve Enerji” ünitesindeki konularla ilgili kavramların öğrenciler tarafından anlaşılmasında ve bu konulardaki alternatif kavramların giderilmesinde, yapılandırmacı öğrenme kuramının geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Çardak, Dikmenli ve Saritaş (2008) çalışmalarında, “Dolaşım sistemi ”ünitesinde 5E öğrenme modeline uygun hazırlanan etkinliklerin 6.sınıf öğrendiklerinin başarısına etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırma, 38 6.sınıf öğrencisi ile 4 hafta boyunca gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonunda, 5E öğrenme modeli ile yürütülen dolaşım sistemi ünitesinde öğrencilerin başarılarının arttığı tespit edilmiştir.

Er Nas (2008) çalışmasında, 5E modelinin derinleşme aşamasına yönelik olarak 6.sınıf düzeyinde “ısıнын yayılma yolları” konusunda hazırlanan materyallerin etkililiğini araştırmayı amaçlamıştır. Araştırma, 2006-2007 eğitim öğretim yılının ikinci döneminde 47 altıncı sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Araştırmada hazırlanan materyallerin öğrencilerin başarılarını arttırdığı ve deney gurubu öğrencilerinin günlük yaşamla ilgili daha farklı ve daha fazla örnek sundukları sonucuna varılmıştır.

Karacak Deren (2008), yapılandırmacı yaklaşımın 5E modeline göre tasarlanan multimedya destekli öğrenme ortamlarının öğrencilerin akademik başarılarına ve fen ve teknolojiye yönelik tutumlarına etkisinin belirlenmesidir. Araştırma, 8. sınıfta öğrenim gören öğrenciler ile gerçekleştirilmiştir. Hazırlanan web sitesinde etkileşimli animasyonlar, power-point sunuları yer almaktadır. Araştırmaya sonucunda, multimedya destekli öğretimin öğrenci başarısına ve Fen ve Teknolojiye yönelik tutumlarına olumlu katkısı olduğu sonucuna varılmıştır.

Ziyafet (2008) çalışmasında, fen ve teknoloji dersinde periyodik çizelgenin öğretiminde 5e modelinin öğrenci tutum ve başarısına etkisini araştırmıştır. Çalışmanın örneklemini, MEB 30 Eylül Yatılı ilköğretim Bölge Okulu’nda öğrenim gören 45 tane ilköğretim yedinci sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Araştırma sonunda, 5E modeliyle eğitim verilen öğrencilerin, başarıları ile geleneksel metotla eğitim verilen öğrencilerin başarıları arasında 5E metodu lehine anlamlı bir farkın olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca 5E modeliyle eğitim verilen öğrencilerin fen bilgisine karşı tutumları ile geleneksel metotla eğitim verilen öğrencilerin tutumlarında da geleneksel metot lehine anlamlı bir fark olduğu sonucuna varılmıştır.

Artun (2009) çalışmasında, “Difüzyon ve Osmoz” kavramlarının öğretimine yönelik 5E modeline uygun bir öğretim materyali geliştirmeyi ve bu materyalin kavramsal değişime etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın örneklemini, “Fen



Bilgisi Öğretmenliği” programı farklı iki şubesinde öğrenim gören toplam 50 öğretmen adayı oluşturmuştur. Elde edilen hem nitel hem de nicel sonuçlar, “difüzyon ve osmoz” kavramlarına yönelik geliştirilen öğretim materyalinin, öğrencilerde kavramsal değişimi gerçekleştirdiği ve bu değişimin öğrencinin zihninde kalıcı olmasını sağladığı sonucuna varılmıştır.

Balcı (2009) çalışmasında, biyoloji eğitiminde yapılandırmacı öğrenme kuramına dayalı 5 E modeline uygun öğrenme ortamını, geleneksel öğrenme ortamıyla karşılaştırarak öğrencilerin başarılarına olan etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı’nda öğrenim gören toplam 29 öğrenci ile yürütülmüştür. Kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemi kullanılırken, deney grubunda 5E modeli uygulanmıştır. Araştırmanın sonunda, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 5 E modelinin uygulandığı deney grubunun başarı ortalamasının, geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubunun başarı ortalamasından daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Canlı (2009) çalışmasında, ilköğretim fen bilgisi öğretiminde 5E modelinin öğrencilerin başarı ve tutumlarına etkisini incelemiştir. Araştırma 8. sınıflardan oluşan iki sınıfta gerçekleştirilmiştir. Araştırma 8. sınıf “Canlılarda Üreme ve Gelişme” ünitesine yönelik yürütülmüştür. Araştırma 50 8.sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Deney gurubunda dersler 5E öğrenme modeline göre, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemi ile ders işlenmiştir. Araştırmanın sonunda, 5E modeli ile öğretimin ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersindeki başarıları üzerine olumlu etkilerinin olduğu tespit edilmiştir. 5E modelinin uygulandığı deney grubu ile geleneksel yaklaşıma dayanan öğretimin uygulandığı kontrol grubu son testleri arasında anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. 5E modeli ile geleneksel öğretim yöntemlerinin ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin fen ve bilgisi dersine yönelik tutumları üzerindeki etkileri arasında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna varılmıştır.

Er Nas, Şenel Çoruhlu ve Çepni (2009) çalışmalarında, fen ve teknoloji öğretmenlerinin derinleşme aşamasını nasıl algıladıklarını ve bu aşamada ne tür etkinliklere yer verdiklerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırma 14 fen ve teknoloji öğretmeni ile yürütülmüştür. Çalışma sonunda öğretmenlerin derinleşme aşamasının tam olarak neyi ifade ettiği konusunda yeterli bilgiye sahip olmadıkları ve öğrenme ortamlarında nasıl uygulanacağı konusunda sıkıntılar yaşadıkları tespit edilmiştir.

Haras (2009) çalışmasında, “Üreme” ünitesinin 5E modeline göre öğretiminin öğrencilerin kavramsal anlama ve tutumları üzerine etkisinin araştırmıştır. Çalışma, İzmir ili Şirinyer Lisesi'nin iki farklı 10. Sınıfında öğrenim görmekte olan 36 öğrencinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada açığa çıkan kavram yanlışları ve öğrencilerin kavramsal değişimleri incelendiğinde, 5E öğrenme modeline uygun olarak geliştirilen rehber materyalin, deney grubu öğrencilerinin kavramsal değişimleri üzerinde olumlu bir etkisinin olduğu ve 5E modelinin kavramsal anlama açısından geleneksel öğretimden daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Deney grubunun ön ve son test tutum puanı ölçümleri arasında ise herhangi bir anlamlı fark bulunmamıştır.

Kolomuç (2009) çalışmasında, 11. sınıf kimya müfredatında yer alan “Kimyasal Reaksiyonların Hızları” ünitesindeki alternatif kavramları belirlemeyi 5E modeli doğrultusunda animasyon destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisini geleneksel öğretim yöntemi ile karşılaştırmayı amaçlamıştır. Çalışmanın örneklemini, Trabzon il merkezindeki farklı iki lisenin, Affan Kitapçıoğlu ve Cumhuriyet Liselerinin iki farklı şubesinden toplam 72 (36+36) 11. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırma sonunda son test ve gecikmiş testlerde deney ve kontrol grupları arasında deney grubu lehine anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Uygulanan materyallerin öğrencilerin alternatif kavramlarını değiştirmiş ve yeni bilgiler kazandırarak bu bilgilerin kalıcı olmasını da sağladığı tespit edilmiştir.

Metin ve Özmen (2009) çalışmalarında, sınıf öğretmeni adaylarının yapılandırmacı yaklaşımın 5E modeline uygun etkinlikler tasarlamada ve uygulamada karşılaştıkları güçlükleri belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırma Fen Bilgisi Öğretimi-II dersini alan 25 öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Çalışma sonunda, çalışmaya katılan öğretmen adayları 5E öğrenme modelinin her basamağında hem hazırlık hem de sunum aşamalarında çeşitli sorunlarla karşılaştıkları ve öğretmen adaylarının 5E modeline yönelik etkinlikleri hazırlamaktan ziyade, hazırladıkları etkinlikleri uygularken daha çok sorun yaşadıkları tespit edilmiştir.

Türker (2009) çalışmasında, 6. sınıf fen ve teknoloji dersi, Kuvvet ve Hareket ünitesi Kuvvet kavramına yönelik, 5E Öğrenme Döngüsü Modelinin, anlamlı öğrenmeye etkisini araştırmıştır. Araştırma 2008-2009 eğitim ve öğretim yılında, Hatay

Reyhanlı Cumhuriyet ilköğretim okulu 6. sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Araştırma sonunda, uygulama grubunda öğrencilerin başarılarının anlamlı düzeyde gelişme gösterdiği tespit edilmiştir. Bununla birlikte, çalışma grubunda kavram yanılgıları tespit edilmiş ve anlamlı öğrenmenin tam olarak gerçekleşmediği sonucuna varılmıştır.

Ağgöl-Yalçın ve Bayrakçeken (2010) çalışmalarında, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 5E modeline uygun olarak geliştirilen etkinliklerin öğretmen adaylarının asit-baz konusu başarılarına olan etkisini araştırmışlardır. Araştırma Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı'nda öğrenim gören 43 öğrenci ile yürütülmüştür. Deney grubu, 5E modeline uygun etkinliklerle, kontrol grubu ise geleneksel yaklaşımla yürütülmüştür. Araştırmanın sonunda, 5E modeline uygun olarak geliştirilen etkinliklerin geleneksel yaklaşıma kıyasla asit-baz konusunun öğretiminde öğrenci başarısını önemli düzeyde artırdığı tespit edilmiştir.

Altun-Yalçın, Açıslı ve Turgut (2010) çalışmalarında, 5E Öğretim Modeli merkezli laboratuvar uygulamalarının öğretmen adaylarının bilimsel işlem becerilerine ve fizik laboratuvarına karşı tutumlarına etkisini incelemişlerdir. Araştırma Fen Bilgisi Öğretmenliği birinci sınıfa devam etmekte olan toplam 60 öğrenci ile yürütülmüştür. Deney grubunda 5E öğretim modeli, kontrol grubunda ise geleneksel doğrulama modeli kullanılmıştır. Araştırma sonunda, deney grubu öğrencilerinin tutumlarında kontrol grubu öğrencilerinin tutumlarına göre olumlu yönde anlamlı bir farkın olduğu tespit edilmiştir. Bilimsel işlem becerileri açısından bakıldığında ise ön test sonucunda gruplar arası anlamlı farklılık bulunmazken, son test sonucunda deney grubu öğrencilerinin lehine anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir.

Aydoğmuş, Sarıkoç ve Cerit-Berber (2010), çalışmalarında ortaöğretimde 5E modeline dayalı fizik öğretiminin, İş-Enerji konusunun öğrenilmesi sürecinde öğrenci başarısına ve fizik dersine yönelik tutumuna etkisini araştırmayı amaçlamışlardır. Araştırma 10.sınıfta öğrenim gören 70 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırmada, 5E modelinin uygulandığı deney grubu, geleneksel yöntemin uygulandığı kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu ve bunun yanında 5E modelinin uygulandığı deney grubuyla, geleneksel yöntemin uygulandığı kontrol grubu arasında fizik dersine ait tutum düzeyleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı sonucuna varılmıştır.

Dikici, Türker ve Özdemir (2010) çalışmalarında, 5E öğrenme döngüsünün anlamlı öğrenmeye etkisini araştırmışlardır. Araştırma, 100 6.sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Öğrencilerin ön ve son başarı testinde anlamlı düzeyde gelişme göstermelerine rağmen yapılan görüşmelerde kavram yanlışları tespit edilmiş ve anlamlı öğrenmenin tam olarak gerçekleşmediği bulgusuna ulaşılmıştır.

Ercan- Özaydın (2010) çalışmalarında, ilköğretim 7.sınıf fen ve teknoloji dersi “Vücudumuzda Sistemler” ünitesi için 5E öğrenme halkasının ve bilimsel süreç becerileri etkinliklerinin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile 2005 yılından bu yana uygulanmakta olan programın gerçekleştirildiği kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarıları, bilimsel süreç becerileri, Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını ortaya koymayı amaçlamıştır. Araştırma, 7. Sınıfta öğrenim gören 85öğrenci ile yürütülmüştür. Çalışmanın sonunda, deney grubundaki öğrencilerin akademik başarılarında, bilimsel süreç becerilerinde ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarında anlamlı bir fark ortaya çıktığı sonucuna varılmıştır.7

Şahin (2010) çalışmasında, ilköğretim 8. sınıf Fen ve Teknoloji Öğretim Programında yer alan ‘Kuvvet ve Hareket’ ünitesine yönelik “5E Öğretim Modeli”ne dayalı öğretmen ve öğrenci rehber materyalleri geliştirmeyi ve bu materyallerin etkililiklerini irdelemeyi amaçlamıştır. Araştırma 8.sınıfta öğrenim gören toplam 48 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırmanın sonunda, hazırlanan öğretim materyalinin kavramsal yapılarda farklılık meydana getirdiği ve bu farklılaşmanın öğrenci zihninde kalıcı olmasını sağladığı sonucuna varılmıştır.

Temiz (2010) çalışmasında, ilköğretim 6. sınıf fen ve teknoloji dersinde “Vücudumuzda Sistemler” ünitesinin öğretiminde, örnek olay destekli 5E modelinin öğrencilerin başarısına ve fenne karşı tutumlarına etkisini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Çalışmanın örneklemini, Ankara ili, Yenimahalle ilçesi, Emniyetçiler İlköğretim Okulu’nun 6. sınıfta öğrenim gören 40 öğrencisi oluşturmuştur. Araştırma sonunda, “Vücudumuzda Sistemler” ünitesinde örnek olay destekli 5E modeli ile yapılan öğretimin öğrenci başarısına ve fene karşı tutumuna yönelik anlamlı bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

Yalçın (2010) çalışmasında, ilköğretim 8.sınıf öğrencilerinin “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesindeki kavram yanlışlarının, konuyu kavrayabilme düzeyinin ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarının, öğretim yöntemine göre (kontrol grubunda geleneksel yaklaşımı esas alan öğretim yöntemi ve deney grubunda 5E Öğrenme Yöntemini esas alan öğretim yöntemi ) göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini araştırmayı amaçlamıştır. Araştırma 70 8.sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Deneysel desenin kullanıldığı çalışmada deney grubuna 5E Öğrenme Yöntemini kullanılarak, kontrol grubuna ise Geleneksel Yöntem kullanılarak ders işlenmiştir. Araştırmanın sonunda, 5E Öğretim Yöntemi ile ders işlenen deney grubu öğrencilerinin hem başarı hem de tutum puanları arasında, deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir.

Bektaş (2011) çalışmasında, 10. sınıf öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısı kavramlarını anlamaları ve kimya ve kimya dersine karşı epistemolojik inanışları üzerine 5E öğrenme modelinin, düz anlatım yöntemine kıyasla, anlamlı bir etkisinin olup olmadığını ve öğrencilerin bilimin doğasını anlamaları üzerine 5E öğrenme modelinin ve düz anlatım yönteminin nasıl bir etkisinin olduğunu incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma kontrol ve deney grubu toplam 113 lise öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Deney grubuna 5E öğrenme modeli, kontrol grubuna ise düz anlatım yöntemi kullanılmıştır. Çalışma sonunda, gruplar arasında maddenin tanecikli yapısı kavramlarını anlamaları ve kimya ve kimya dersine karşı epistemolojik inanışları genel bağımlı değişkenleri üzerinde deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir.

Gül (2011) çalışmasında, 5E modeline dayalı olarak hazırlanan ders yazılımının öğrencilerin başarılarına, tutumlarına ve kavram yanlışlarının giderilmesine etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma Erzurum il merkezinde yer alan ve uygun örnekleme yöntemi ile belirlenmiş iki farklı ortaöğretim kurumunda (Fen Lisesi ve Genel Lise) öğrenim gören toplam 147 11. sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Araştırmanın nicel boyutunda konular, kontrol grubunda geleneksel yöntemle deney gruplarında ise 5E modeline dayalı bilgisayar destekli öğretimle yürütülmüştür. Araştırmanın sonunda, 5E modeline dayalı hazırlanan ders yazılımı ile yürütülen bilgisayar destekli öğretim etkinliklerinin öğrencilerin kavram yanlışlarının giderilmede,

başarılarının arttırmada, ve bilgisayar ve bilgisayar kullanımına yönelik tutumlarını olumlu yönde geliştirmede katkı sağladığı tespit edilmiştir.

Öner (2011) çalışmasında, Fen ve Teknoloji dersi 6. sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programında bulunan “Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme” ünitesinde bulunan konuların 5E öğrenme modeliyle öğretilmesinin öğrencilerin akademik başarılarına etkisi araştırmıştır. Araştırma, 2010-2011 eğitim öğretim yılında 6. Sınıfta öğrenim gören toplam 44 öğrenci ile yürütülmüştür. Çalışmanın sonunda, deney ve kontrol grubunun son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olduğu bulunmuştur. 5E öğrenme modelinin kullanıldığı öğretim sonunda deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere oranla erişim testi sonuçlarının daha yüksek çıktığı sonucuna varılmıştır.

Ersoy (2011) çalışmasında, ilköğretim 8. sınıf fen ve teknoloji öğretim programında yer alan “elektrik akımının manyetik etkisi, ısıya dönüşümü ve elektrikli araçlarının gücü” konusuna yönelik, yapılandırıcı öğrenme kuramının 5E modelinin “derinleşme” aşamasına uygun olarak hazırlanan öğrenci çalışma yapraklarını uygulamayı ve bu çalışma yapraklarının etkililiğini değerlendirmeyi amaçlamıştır. Çalışma 2009–2010 öğretim yılında 40 (20 deney, 20 kontrol) sekizinci sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Hazırlanan materyallerin öğrencilerin başarılarına olumlu katkısının olduğu sonucuna varılmıştır.

Feyzioğlu ve Ergin (2012) çalışmalarında, 5E öğrenme modelinin öğrencilerin öğrenme yaklaşımlarına etkisini incelemiştir. Çalışmada amaçlı örnekleme yoluyla seçilen üç hedef öğrenci seçilmiştir. Bu öğrencilerin ders, öğrenmenin amacı, bir zorlukla karşılaşması ve öğrendiklerini hatırlama hakkında uygulamadan önceki ve sonraki yaklaşımlarının analiz sonuçları sunulmuştur. Çalışmanın sonunda, öğrencilerin ikisinin uygulama öncesinde hem derinlemesine hem de yüzeysel yaklaşıma sahip oldukları, uygulama sonrasında ise bu yaklaşımlarının değiştirdiği bir öğrencinin ise uygulamadan önce sahip olduğu hem derinlemesine hem de yüzeysel öğrenme yaklaşımını sürdürdüğü tespit edilmiştir.

### 2.8.2. Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar

Campbell (2000) tarafından yapılan araştırmada, 5E öğrenme döngüsünün 5. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareket kavramların anlaşılmasına olan etkisi incelenmiştir. Araştırma Florida’da öğrenim gören 22 5.sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Çalışmada laboratuvar aktivite raporları, diğer sınıf temelli değerlendirme teknikleri ve videoya alınan görüşmeler ile çeşitleme yapılarak, öğrencilerin kavram bilgilerinde artış olduğu sonucuna ulaşılmış, ayrıca çalışma sonucunda öğrenciler ile yapılan ankete göre öğrencilerin kitabın temel alındığı bir eğitimde bilimi öğrenmediklerine inandıkları tespit edilmiştir.

McCormick’in (2000) çalışmasında, lisans eğitiminde alınan öğrenci merkezli bir biyoloji dersinde tutum, başarı ve sınıf ortamını incelemiştir. Çalışmada üç deney ve üç kontrol grubu ele alınmış ve deney gruplarında dersler öğrenme döngüleri ve 5E modeli temel alınarak hazırlanmıştır. Üç kontrol sınıfından ikisinin geleneksel yönteme ek olarak bazı aktif öğrenme yöntemlerini kullanılmıştır. Çalışma sonunda, geleneksel ve deneysel yöntemin uygulandığı sınıfların kavramsal anlama düzeylerinin, değiştirilmiş sınıflardan daha yüksek çıktığı sonucuna varılmıştır. Deney grubu ve değiştirilmiş sınıfların bilime karşı tutumları ise geleneksel yöntem ile ders yapılan sınıftan daha yüksek bulunmuş ve öğrenme döngüleri ile 5E modelinin kavramsal anlama ve tutum açısından daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

Levitt (2002), çalışmasında, “The Nose Knows... or Does It?” adlı bir dersle öğrencilerin bilgiyi yapılandırmasını kolaylaştıran sorgulama tekniğinin ve 5E modelinin kullanımını modellemeyi amaçlamıştır. Araştırmaya 3. ve 4.sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Öğretmenler öğrencilere kavramın anlaşılması noktasında rehber olmuş ve soruları yöneltmiştir. Araştırmada 5E öğrenme modeline uygun sorular sorulurken bazı hususlara dikkat edilmiştir. 1. Detaylı, kesin sorular planlayın, 2. Dersle ilgili daha az konuşun, daha çok soru sorun, 3. Tam ve karmaşık cevapların üretilebileceği sorular sormaya çalışın, 4. Bütün öğrencileri cesaretlendirmek için farklı türden sorular sorun. Öğrenciler soru sorma ve sorgulama bölümünde geçtiklerinde öğretmenin soruları onlara model olacaktır. Öğretmenler soru sorduklarında ne kadar rahat ve etkili olurlarsa öğrenciler de kendi anlamları doğrultusunda soruları oluşturabileceklerdir. Böylece öğrencilerin sorgulama becerileri gelişecektir.

Boddy, Watson ve Aubusson (2003), 5E Üçlemesi: Yapılandırmacı Öğretme ve Öğrenme Modeli İçin Bir Referans adlı araştırmalarında, 5E öğrenme modelinin hangi şekillerde ve nasıl sınıf uygulamalarında yapılandırmacı bir öğretim modeli olarak uygulanabileceği konusunda bilgi vermeyi amaçlamışlardır. Araştırmada; 5E modeline dayalı bir ünite planlanmış ve uygulama 3. Sınıfa devam eden 10 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya öğrencilerle birlikte sınıf öğretmeni ve anne-baba katılmıştır. 5E Modeline dayalı olarak işlenen ünitenin öğrenciler tarafından ilginç ve eğlenceli bulunduğu, öğrencilerin motivasyonu arttırdığı ve üst düzey düşünme becerisini geliştirdiği araştırmanın sonuçları arasında yer almaktadır.

Evans (2004), çalışmasında, hangi davranışın ya da olayın öğrencinin ilgisini çekeceği konusu üzerinden öğrencilerin nasıl motive edileceği ve nasıl merak uyandırılacağı üzerinde durmuştur. 5E öğrenme modelin uygun gazlarla ilgili bir ünite hazırlayan araştırmacı bunu sınıfa uygulamış ve sonuçta ünite işlenirken öğrencilerin derse aktif olarak katıldıklarını, sorumluluk üstlendiklerini ve zevk aldıklarını tespit etmiştir. Araştırmacı, bu ünite çalışmasının başarılı bir şekilde sonlandığını ancak daha fazla zamana ihtiyaç duyulduğunu ifade etmiştir.

Wilder ve Shuttleworth (2005) çalışmalarında dersin 5E modeline göre işlenilmesinin derse etkililiğini araştırmışlardır. Uygulama, biyoloji dersinde yapılmıştır. Çalışmanın girme, keşfetme, açıklama, derinleştirme ve değerlendirme basamağı sürecinde, öğrenciler motive edilerek, var olan bilgileri ortaya çıkarmaları ve yeniden sorgulamaları sağlanmaya çalışılmıştır. Çalışma sonunda 5E modelinin aşamalarının gerçekleştiği, öğrencilerin kavramsal gelişimlerini sağladığı ve öğrencileri motive ettiği sonucuna varılmıştır.

Hanuscin ve Lee (2008), çalışmalarında hizmet öncesi eğitim aracılığı ile ilköğretim öğretmenlerine 5E öğrenme modelinin kullanılarak öğretilmesini amaçlamışlardır. Çalışmada modele uygun olarak geliştirilen aktiviteler, öğretmenlerin kendi uygulamalarında nasıl etkinlikler geliştirebileceklerine ilişkin daha iyi bir anlayış içinde olmalarını ve uygulama sonucunda kendi etkinliklerini oluşturmalarını sağlamıştır.



Hokkanen (2011) çalışmasında, 5E öğrenme modeline uygun hazırlanan ders planlarının ve ders sunumlarının öğrencilerin fendeki akademilerini, ilgilerini ve güvenlerini arttırmayı amaçlamıştır. Araştırma, 6.,7. ve 8.sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Araştırma sonunda, deney grubu öğrencilerinin fendeki akademileri, ilgileri ve güvenlerinin arttığı tespit edilmiştir.

5E Öğrenme Modeli ile ilgili çalışmalar yukarıda ifade edilmiştir. Yapılan çalışmalar yapılandırmacı yaklaşım temelli 5E öğrenme modelinin derslerde kullanımı ve öğrencide, öğretmen adayında ve öğretmende gözlenmesi beklenen değişiklikleri içermesi bakımından önem taşımaktadır. Son yıllarda yapılan çalışmalar, 5E öğrenme modelinin aşamalarına uygun etkinlik geliştirme, 5E öğrenme modelinin uygulanması ve bütün aşamalarına vurgu yapılması ve modelin derslerde ne derece etkili olduğuna dair sonuçlar içermektedir (Bayar, 2005; Çalık, 2006; Metin, 2007; Özsevgeç, 2006; Sağlam, 2006; Gürses, 2006; Orgill ve Thomas, 2007; Er Nas, Çepni, Yıldırım ve Şenel, 2007; Özsevgeç, 2007; Ercan-Özaydın, 2010; Şahin, 2010). Yapılandırmacı yaklaşım temelli geliştirilen etkinlik ve materyallerin daha çok 5E öğrenme modeline uygun olarak geliştirilmesi, bu modelin kullanılabilirliğinin yüksek olduğuna yapılan vurguyu göz önüne sermektedir (Gürses, 2006).

## BÖLÜM III

### YÖNTEM

Bu bölümde araştırma modeli, araştırmanın örnekleme, araştırmada kullanılan veri toplama araçları ve veri analizleriyle ilgili açıklamalar yer almaktadır.

#### 3.1. Araştırmanın Modeli

İlköğretim 6.sınıf fen ve teknoloji dersinde *ışık ve ses* ünitesinde 5E öğrenme modeline dayalı etkinliklerin öğrenme ürünleri üzerindeki etkisini belirlemek ve bu etkinliklerin derste kullanımına yönelik öğrenci görüşlerini tespit etmek amacıyla gerçekleştirilen araştırmada nicel ve nitel veri toplama yöntemleri bir arada kullanılmıştır. Bu nedenle, araştırma karma yöntemler araştırma yöntemi niteliği taşımaktadır. Creswell ve Plano Clark (2011)'e göre karma yöntemler araştırması, araştırma problemini anlamak için nicel ve nitel verilerin tek bir çalışma ya da birden fazla çalışma dizisi içinde toplanması, analiz edilmesi ve birbiriyle bağdaştırılması için geliştirilmiş bir araştırma yöntemidir.

Araştırma sorusunun ya da probleminin daha iyi anlaşılmasını sağlamak için, nicel ve nitel araştırma yöntemleri bir arada kullanılmaktadır. Bu açıdan ele alındığında karma yöntemler araştırmasından elde edilen sonuçlar, nicel ya da nitel araştırmalardan tek başına elde edilen sonuçlarından daha zengin, kapsamlı ve güvenilirdir. Karma yöntemler araştırmasını kullanacak olan araştırmacıların hem nitel hem de nicel araştırma yöntemlerine hâkim olması önem teşkil etmektedir. Karma yöntemler araştırması, sadece nicel ve nitel verilerin toplanması olmayıp, bunun ötesinde birbirinden farklı olan bu araştırma verilerinin birleştirildiği, birbirleriyle ilişkilendirildiği ve birbirinin içine yedirildiği araştırma süreci olarak da kabul edilmektedir (Creswell, 2012).

Başka bir açıdan bakıldığında karma araştırma yöntemi, hem nicel hem de nitel araştırma modellerinin avantajlarından birlikte faydalanılmasını sağlayacak kullanışlı bir modeldir (Creswell, Plano Clark, Grutmann ve Hanson, 2003).

Araştırmacı araştırmasında belirlediği karma yöntemler araştırmasının türüne karar vermesi araştırmanın metodolojisi açısından önem taşımaktadır. Araştırmacı, karma araştırma türüne karar verirken aşağıda yer alan soruları dikkate alması ve değerlendirmesi gerekir (Creswell, 2012):

1. Araştırmacı, nicel ve nitel verileri toplarken hangi yönetime öncelik ve ağırlık vermektedir?

Bir araştırmada, nicel ve nitel yöntemlerden biri diğerinden daha önem ve ağırlık taşıyabilir fakat iki yöntemin ağırlık ve önem derecesi eşit de olabilir.

2. Araştırmacı nicel ve nitel veri toplarken nasıl bir yol izlemektedir?

Bir araştırmada, nicel ve nitel yöntemlerden hangisinin önce ya da hangisinin sonra kullanılacağına karar vermek gerekmektedir.

3. Araştırmacı araştırma verilerini nasıl analiz etmektedir?

Bir araştırmada, nicel ve nitel verilerin ayrı ayrı mı yoksa birlikte mi analiz edileceğine karar verilmesi gerekmektedir.

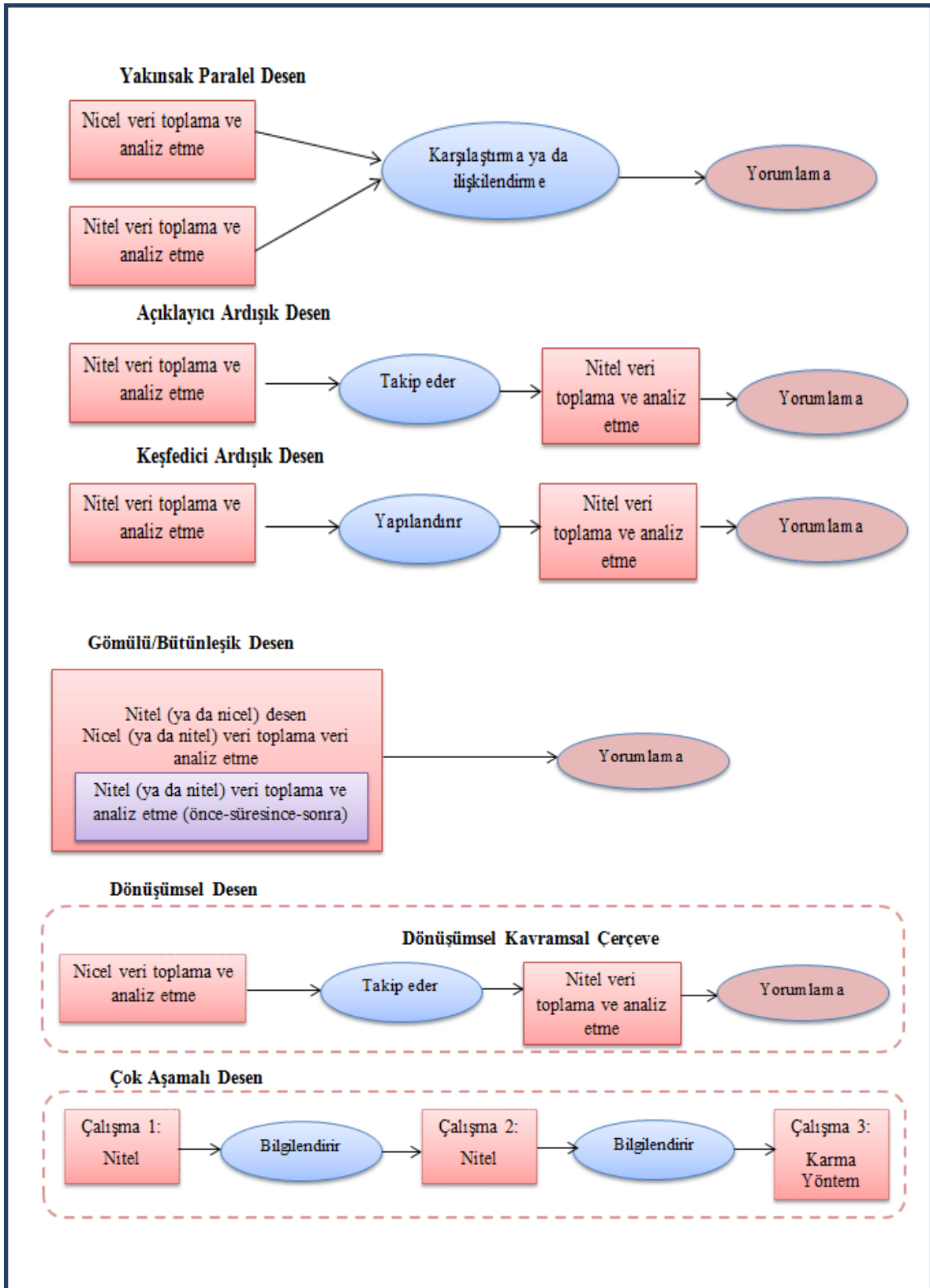
4. Araştırmacı araştırma verilerini hangi aşamada birleştirmişti?

Bir araştırmada, nicel ve nitel veriler araştırmanın veri toplama ve veri analizi, veri analizi ya da yorumlama aşamalarından birinde bir araya getirilebilir ya da ilişkilendirilebilir.

Bu dört sorunun kullanımı, karma yöntem araştırmalarını tanımlamak ve belirlemek için eğitim araştırmalarında yaygın olarak karşımıza çıkmaktadır. Creswell ve Plano Clark (2011), bu dört soruya verilecek cevaplar doğrultusunda altı farklı karma yöntemler araştırma deseni belirlemiştir (bkz: Şekil 3.1).

Bu desenler;

1. Yakınsak Paralel Desen
2. Açıklayıcı Ardışık Desen
3. Keşfedici Ardışık Desen
4. Gömülü (Bütünleşik) Desen
5. Dönüşümsel Desen
6. Çok Aşamalı Desen



Şekil 3. 1. Karma Yöntemler Araştırması Desenleri (Creswell ve Plano Clark, 2011, 69).

1. **Yakınsak Paralel Desen:** Desenin amacı, bir araştırma problemini anlamada sonuçları kullanmada ve verileri bir araya getirmede, hem nicel hem de nitel verileri aynı anda toplamaktır.
2. **Açıklayıcı Ardışık Desen:** İlk olarak nicel veri toplama ve daha sonra nicel sonuçlar üzerinden açıklama ve genişletmeye yardımcı olacak nitel veriler toplamayı içerir.
3. **Keşfedici Ardışık Desen:** Desenin amacı, bir olayı keşfetmede ilk olarak nitel veri toplama ve daha sonra nitel verilerle olan ilişkisini açıklamak için nicel verilerin toplanmasını kapsamaktadır.
4. **Gömülü/Bütünleşik Desen:** Bütünleşik desenin amacı, eş zamanlı ya da sıralı olarak nicel ve nitel verileri toplamak ancak verinin diğer formlarında da destekleyici bir rol oynamaktır (Creswell, 2012).
5. **Dönüşümsel Desen:** Gömülü (dönüşümsel) deseni yukarıda belirtilen dört desen temel alarak kullanılır (yakınsak paralel, açıklayıcı ardışık, keşfedici ardışık ve bütünleşik desenler) ancak bu süreç dönüşümsel çerçeve içinde tasarlanır (Creswell ve Plano Clark, 2011).
6. **Çok aşamalı desen:** Tıpkı gömülü (dönüşümsel) desen gibi, çok aşamalı desen de yakınsak paralel, açıklayıcı ardışık, keşfedici ardışık ve bütünleşik desenler üzerine inşa edilmiş karmaşık bir desendir. Çok aşamalı karma yöntem desenleri araştırmacılar bir problem ya da bir dizi konu başlığını inceledikleri zaman ortaya çıkar (Creswell ve Plano Clark, 2011).

Karma yöntemler araştırma desenlerinden bütünleşik desenin kullanıldığı bu araştırmanın deseninin belirlenmesinde Creswell (2012) tarafından belirlenen dört soru dikkate alınmış ve desen bu doğrultuda yorumlanmıştır:

- Araştırmada elde edilen nicel veriler, nitel verilerle desteklenerek derinlemesine incelenmiştir. 5E öğrenme modeline uygun geliştirilen ders etkinliklerinin uygulanması sonunda öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, akademik başarı, fen ve teknoloji dersine yönelik motivasyon, özyeterlikleri ve tutumlarındaki değişimin belirlenmesiyle elde edilen veriler, araştırmanın nicel verilerini oluştururken deney grubundaki öğrencilerin uygulanan 5E öğrenme modeline uygun etkinlikler ve öğretim süresince 5E öğrenme modelinin kullanımına yönelik görüşleri ise nitel verileri oluşturmaktadır.

- Araştırmanın başlangıcında nicel veriler, uygulama sürecinde nitel veriler ve süreç sonunda tekrar nicel veriler toplanmıştır.
- Nicel ve nitel veriler verilerin analizi bölümünde ayrı ayrı ele alınmıştır.
- Nicel ve nitel veriler araştırmanın bulgular ve yorum kısmında ilişkilendirilmiştir.

Bu araştırmanın nicel bölümünde araştırmacının kontrolü altında gerçekleşen ve iki grubun gözlenmesi ve sonuçlarının izlenmesi amacıyla Ön test-Son test Kontrol Gruplu Deneysel modelin kullanılmasına karar verilmiştir (Karasar, 2007: 87). Deneysel desen, değişkenler arasında meydana gelen neden sonuç ilişkilerini test etmek amacıyla kullanılan bir desendir (Büyüköztürk, 2011; Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2008). Bu çalışmada deneysel desen modellerinden olan gerçek deneysel model kullanılmıştır.

Gerçek deneysel model, çok grup kullanılmasını ve örneklem seçiminin yansız olmasını temel almakla birlikte kapsamına en az bir deney ve bir kontrol grubunu dahil etmektedir. Gerçek deneysel model kendi arasında, ön test-son test kontrol gruplu model, son test kontrol gruplu model ve solomon dört grup olmak üzere 3'e ayrılır (Karasar, 2007). Araştırmada kullanılan ön test son test kontrol gruplu desen özellikle deneysel yöntemlerin kullanıldığı eğitim araştırmalarında en çok başvurulan model olma niteliği taşımaktadır (Turgut, 2005). Campell ve Stanley (1963, akt. Cohen ve Manian, 1994:167)'in gerçek deneme (true experimental) ve Kerlinger (1970, akt. Cohen ve Manian, 1994:167)'in iyi tasarım (good design) olarak adlandırdıkları deneysel modelin diğer deneysel modellerden (ön deneysel-pre experimental ve yarı deneysel-quasi experimental) farkı çalışma grubunun yansız (random seçim) seçilmesi durumudur.

Ön deneysel ve yarı deneysel modellerde rastlantısal bir denklik söz konusu değilken ön test son test kontrol gruplu desen de ise gruplar arasında rastlantısal seçime dayalı olarak bir denklik kurulması önemlidir. (Cohen ve Manian, 1994:169). Bu bağlamda çalışmada, deney ve kontrol grubunun 5.sınıf fen ve teknoloji karne notları ve uygulanan ön testleri dikkate alınarak denklik durumları yorumlanmıştır (bkz. Tablo 3.12.).

Araştırmada kullanılan model gereği oluşturulan deney ve kontrol gruplarında farklı öğretim süreci gerçekleşmiştir. Deney grubunda 5E öğrenme modeline uygun geliştirilen ders etkinlikleri ile desteklenen fen ve teknoloji dersleri yürütülürken, kontrol grubunda ise sadece MEB fen ve teknoloji ders kitabında yer alan etkinliklerle süreç tamamlanmıştır. Yani kontrol gruplarında araştırmada ölçülecek özellikleri etkileyecek herhangi bir bağımsız değişken kullanılmamıştır. Ancak, bağımsız değişken deney grubu üzerinde etkisi ele alınan 5E öğrenme modeline uygun geliştirilen etkinliklerdir.

Araştırmanın nicel yöntem bölümünde deney ve kontrol gruplarında etkisi araştırılan bağımlı değişkenler, bilimsel süreç becerileri, akademik başarı, fen öğrenmeye yönelik motivasyon, fen ve teknoloji dersine yönelik özyeterlik ve tutum değişkenleridir. Araştırmada bağımlı değişkenlerle ilişkisi araştırılan bir başka değişken de cinsiyet faktörüdür. Sıralanan bu bağımlı değişkenlerin hem deney ve kontrol gruplarının kendi içlerinde hem de gruplar arasında karşılaştırmaları bulgular ve yorum bölümünde mevcuttur.

Araştırmanın nitel bölümünde, nitel araştırma metodolojisinin desenlerinden biri olan, bir ya da birkaç özel durumu derinlemesine inceleyerek analiz edilmesini sağlayan durum çalışması (case study) yöntemi (Yıldırım ve Şimşek, 2008) kullanılmıştır. Durum çalışması, Corcoran, Walker ve Wals, 2004'a göre, araştırmacıya derinlemesine bir inceleme fırsatı sunarken süreçte neyin işe yarayıp neyin yaramadığı ile ilgili de bilgi vermektedir. Yin (1984) ise durum çalışmasını, güncel bir olguyu kendi gerçekliği içinde çalışan, olgu ve içinde bulunduğu içerik arasındaki sınırların kesin hatlarla belirgin olmadığı ve birden fazla veri kaynağının yer aldığı durumlarda kullanılan bir araştırma yöntemi olarak ifade etmektedir (Akt: Yıldırım ve Şimşek, 2008: 277).

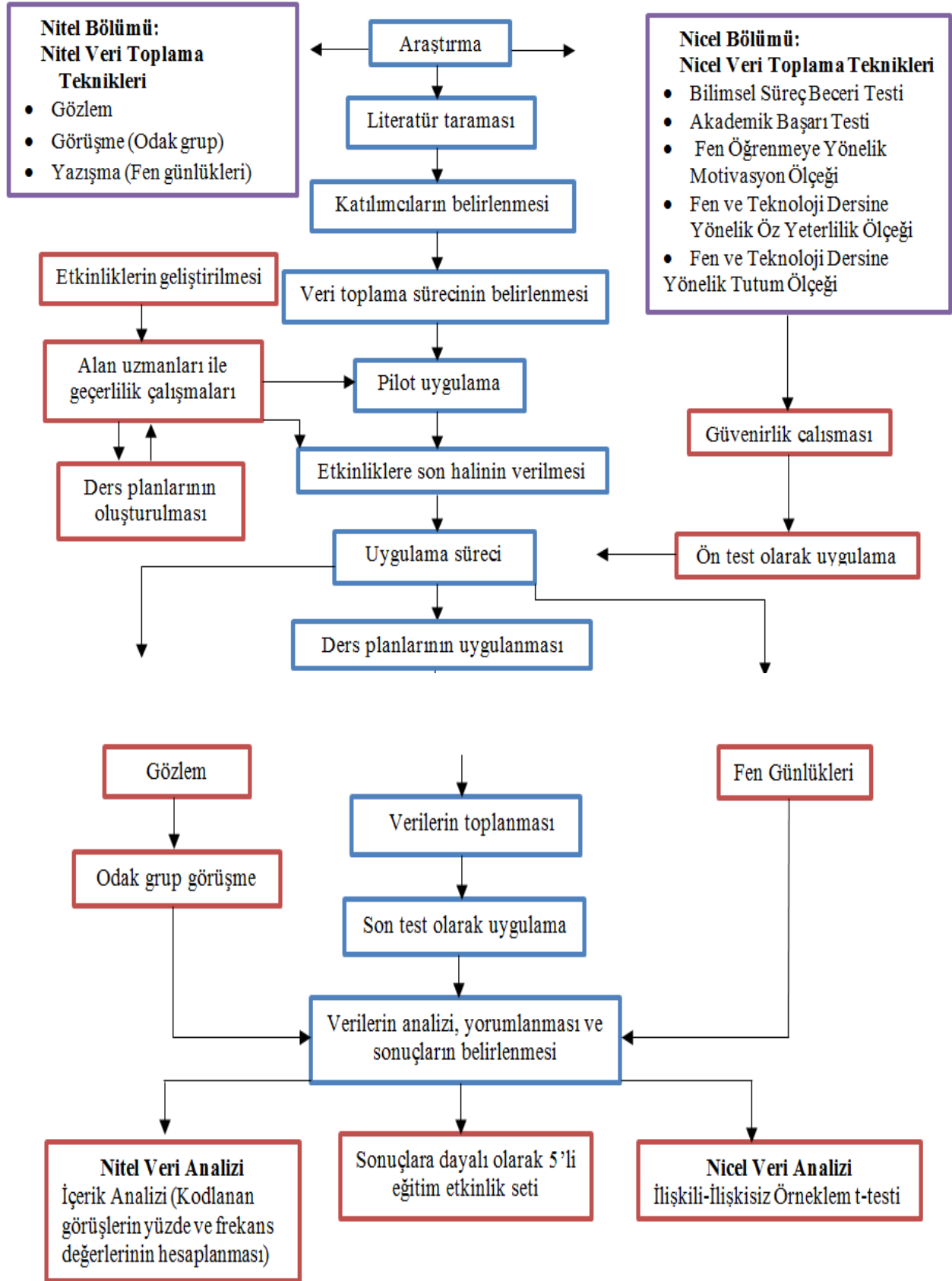
Durum çalışmasında gözlem, doküman incelemesi, tarama, görüşme, mülakat, Delphi süreci gibi çeşitli veri toplama araçları kullanılabilir (Dooley, 2002). Bu araştırmada da fen ve teknoloji derslerinde 5E öğrenme modeline uygun geliştirilen etkinliklerin kullanımına yönelik öğrencilerle görüşmeler yapılmıştır. Görüşme, yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmamış olmak üzere çeşitli şekillerde bölümlere ayrılmıştır (Bernard, 1988; Fontana ve Frey, 2005; Karasar, 2007).

Araştırmanın bir kısmında yapılandırılmış ve yapılandırılmamış görüşmeler arasında kalan yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmıştır (Karasar, 2007). Yarı yapılandırılmış görüşme tekniği çoğunlukla nitel araştırmalarda kullanılan bir tekniktir (Sönmez ve Alacapınar, 2011).

Öğrencilerin ders etkinlikleri fen ve teknoloji dersi süreçte değerlendirme ve öğrendikleri bilgileri günlük hayatta kullandıklarına ilişkin görüşlerini almak için de fen günlüklerinden yararlanılmıştır. Uygulama sürecinde öğrencilerle iki kez odak grup görüşme yapılmıştır.

Uygulamanın yapıldığı tüm süreçte izlenen adımların şematik yapısı Şekil 3.2’de sırası ile gösterilmiştir.





Şekil 3. 2. Araştırma Sürecinde İzlenen Adımların Şematik Yapısı

Araştırma kapsamında deney ve kontrol gruplarına öğretim sürecinde uygulanan etkinlikler ve veri toplama araçları Tablo 3.1’de yer almaktadır.

Tablo 3. 1

*Deney ve Kontrol Gruplarına Ön test-Son test Kontrol Grubu Desende Süreçte Yapılan İşlemler ve Veri Toplama Araçları*

Süreçteki işlemler ve veri toplama araçları	Deney Grubu	Kontrol Grubu
Bilimsel Süreç Becerileri Ön Testi	X	X
Akademik Başarı Ön Testi	X	X
Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ön Testi	X	X
Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Öz yeterlik Ön Testi	X	X
Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ön Testi	X	X
5E Öğrenme Modeline Uygun Hazırlanan Ders Etkinlikleri ile Desteklenen Fen ve Teknoloji Dersi	X	
Ders Kitabında Yer Alan Etkinlikler		X
Bilimsel Süreç Becerileri Son Testi	X	X
Akademik Başarı Son Testi	X	X
Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Son Testi	X	X
Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Öz yeterlik Son Testi	X	X
Fen ve Teknoloji Testine Yönelik Tutum Son Testi	X	X
Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler	X	
Odak Grup Görüşme (5E Öğrenme Modeline Uygun Etkinliklerle İlgili Görüşler)	X	
Fen ve teknoloji dersi öğretmeni görüşleri		
Fen Günlükleri	X	

Deney ve kontrol gruplarında fen ve teknoloji dersleri araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Bunun sebebi ise 5E öğrenme modeline uygun etkinliklerinin araştırmacı tarafından geliştirilmesi ve araştırmacının etkinliklere hakim olmasıdır. Bununla birlikte yanlılıktan kaçınmak amacıyla araştırmacı ile birlikte fen ve teknoloji dersi öğretmenin de katılımı sağlanarak uygulama süreci tamamlanmıştır.

### 3.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2011-2012 eğitim öğretim yılında Sinop İli Merkez İlçesinde bulunan MEB’e bağlı Cumhuriyet İlköğretim Okulu’nda öğrenim görmekte olan 6.sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini belirlenirken deney ve kontrol gruplarının üniteye ilişkin hazırbuluşluk düzeyleri fen ve teknoloji dersi öğretmenin öngördüğü ölçüde, 5.sınıf fen ve teknoloji dersi yılsonu puanları ve ön test

puanlarının denk olmasına dikkat edilmiştir. Örneklem grubu içinden seçimi yansız yöntemle 2 sınıf belirlenmiş ve 6A sınıfı deney (N=25), 6D sınıfı ise kontrol grubu (N=17) olarak belirlenmiştir. Belirtilen okulun seçilmesinde okula ulaşımın zor olmamasına ve araştırmacının çalışmasını rahat yürütebilmesine dikkat edilmiştir.

Deneysel desenli araştırmalarda örneklemin amaca uygun olması önemlidir (Balcı, 2001).Yapılan ön testlerde deney ve kontrol gruplarının bilimsel süreç becerileri, başarı, motivasyon, özyeterlik ve tutum puanlarının birbirine yakın olması yani rastlantısal denkliğin olması çalışma için önemli bir avantaj niteliği taşımaktadır.

Çalışma grubundaki öğrencilerin cinsiyetlerine göre dağılımı Tablo 3.2’de verilmiştir.

Tablo 3. 2  
*Çalışma Grubundaki Öğrencilerin Cinsiyete Göre Dağılımı*

Gruplar	Kız		Erkek		Toplam	
	f	%	F	%	f	%
Deney Grubu	10	40	15	60	25	100.0
Kontrol Grubu	11	64.7	6	25.3	17	100.0
Toplam	21	50	21	50	42	100.0

Tablo 3.2 incelendiğinde toplam olarak deney grubundaki kız (f=10) ve erkek (f=15) öğrencilerin ve kontrol grubundaki kız (f=11) ve erkek (f=6) öğrencilerin sayıları görülmektedir.

Araştırmanın pilot çalışması da yine aynı ilköğretim okulunda öğrenim görmekte olan 16 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Pilot ve asıl uygulama öncesinde okul müdürüne ve fen ve teknoloji dersi öğretmenine gerekli bilgiler verilmiştir. Pilot çalışma sürecinde ders öğretmeni ile dersin uygulama sürecine ilişkin sürekli değerlendirmeler yapılmıştır. Fen ve teknoloji dersi öğretmeni 6 yıllık öğretmenlik meslek deneyimine sahip ve uygulama okulunda iki yıldır çalışmaktadır. Fen ve teknoloji dersi öğretmenin çalışmayı benimseyerek özverili yardımları ve ılımlı tutumu ile etkinliklerde değişikliklerin yapılmasını sağlaması, süreci kolaylaştırması bakımından önem teşkil etmiştir.

### 3.3. Verileri Toplama Araçları

Karma yöntemler araştırma yönteminin kullanıldığı çalışmada veriler hem nicel hem de nitel veri toplama araçları kullanılarak toplanmıştır. Araştırmanın nicel bölümünde araştırmacı tarafından hazırlanmış bilimsel süreç becerileri testi ve akademik başarı testi kullanılmış ve bunlara ek olarak fen ve teknoloji dersine yönelik motivasyon özyeterlik ve tutum ölçeği kullanılmıştır. Araştırmanın nitel bölümünde ise, fen ve teknoloji dersinde 5E öğrenme modeline uygun etkinliklerin kullanımına ilişkin görüşme formu (haftanın yorumu), odak grup görüşme formu, ders öğretmeni görüşme formu ve öğrenci fen günlükleri kullanılmıştır. Aşağıda sırası ile nicel ve nitel veri toplama araçları ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır.

#### 3.3.1. Nicel Veri Toplama Araçları

Bu bölümde, bilimsel süreç becerileri, akademik başarı, fen öğrenmeye yönelik motivasyon, fen ve teknoloji dersine yönelik özyeterlik ve tutum ölçeği ile ilgili açıklamalara yer verilmiştir.

##### 3.3.1.1. Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BSBT)

Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri düzeylerini belirlemek amacıyla Öztürk (2008) öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeylerini belirlemek için geliştirdiği “Bilimsel Süreç Becerileri Testi” kullanılmıştır. Test hazırlanırken, daha önce yapılan araştırmalar ve çeşitli kaynaklar taranarak, araştırmayla ilgili veriler toplanmıştır. Öğrencilere yönelik 39 soruluk bilimsel süreç becerileri testi hazırlanmış; bütün sorular hazırlanırken uzman görüşlerine başvurulup, tekrar düzenlemeler yapılmış ve testin kullanılabilirliğe uygunluğu belirlenmiştir. İlk olarak 120 öğrenciye uygulanan testin uygulama sonuçları, SPSS 13.0 paket programında analiz edilmiş ve ayırt edicilik, her bir maddenin güçlük derecesi, seçeneklerin çeldiricilik gücü hesaplanmıştır. Soruların bir kısmı elenip, bir kısmının ise şıkları düzeltilerek; 26 soruluk Bilimsel Süreç Becerileri Testi’ne ulaşılmıştır. Testten alınacak toplam puan 130’dur. Testin iç tutarlılık Croanbach alfa güvenirlik katsayısı .88 olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin, BSB kazanma düzeyini belirlemeyi amaçlayan testte; on üç BSB alt boyutunu yansıtan

yirmi altı soru sıralı bir biçimde verilmiştir. Bu araştırmaya konu olan BSB; gözlem yapma, sınıflandırma, değişkenleri belirleme, tahmin yapma (önceden kestirme), ölçme ve verileri yorumlama, sayı ve uzay ilişkileri, hipotez kurma, karar verme, model oluşturma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, verileri kaydetme, deney yapma, sonuç çıkarma alt becerilerini içerir. Ancak bu çalışmada BSB’nde yer alan bazı sorular örneklem grubunun düzeyine göre yeniden ele alınarak değiştirilmiştir. Değerlendirmeler sonrasında aynı şekilde her beceriye karşılık 2 soru hazırlanmış ölçekte yine toplam 26 soru yer almaktadır.

Ölçülmesi hedeflenen her beceri için iki soru belirlenmiş ve testin son hali 199 öğrenciye uygulanmıştır. Uygulama sonrası güvenirlik katsayısı .73 olarak hesaplanmıştır.

Yine ön test ve son test için ise araştırmada deney ve kontrol grubundaki öğrencilere eş zamanlı olarak 2 defa uygulanmıştır. Uygulama öncesi araştırmacı tarafından öğrencilere gerekli yönerge verilmiş ve cevapların araştırmacıda kalacağı söylenmiştir. Ölçeği cevaplamaları için öğrencilere 40dk süre verilmiştir. BSBT’de yer alan sorular Ek 2’de sunulmuştur.

Tablo 3. 3  
*BSBT’ de Yer Alan Beceriler ve Soru Dağılımları*

<b>Becerileri</b>	<b>Sorular</b>
Gözlem Yapma	1-16
Sınıflandırma	13-20
Değişkenleri Belirleme	10-21
Tahmin Yapma (Kestirimde Bulunma)	4-18
Ölçme ve Verileri Yorumlama	15-23
Sayı ve Uzay İlişkileri	2-17
Hipotez Kurma	7-11
Karar Verme	9-22
Model Oluşturma	3-12
Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme	5-25
Verileri Kaydetme	14-19
Deney Yapma	8-26
Sonuç Çıkarma	6-24

### 3.3.1.2. Işık ve Ses Ünitesi Akademik Başarı Testi (ISÜABT)

Araştırmanın gerçekleştirildiği ilköğretim altıncı sınıf ders programında yer alan “Işık ve Ses” ünitesinin kapsadığı konulara ait, bilgi, kavrama, uygulama ve analiz düzeyinde öğrenci başarısını ölçmek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilmiş, ön test ve son test olarak kullanılan bir testtir. Akademik başarı testi geliştirilirken çeşitli kaynaklar incelenmiş ve aşağıda yer alan işlem basamaklarının takip edilmesi kararlaştırılmıştır (Tekindal, 2009; Baykul, 2000).

1. Ünite kazanımlarının incelenmesi
2. Ünite kazanımlarının Bloom taksonomisine göre düzenlenmesi ve belirtke tablosunun oluşturulması
3. Çeşitli kaynaklardan ünite kazanımları ile ilişkili soruların incelenmesi, soru yazılması ve deneme formunun oluşturulması
4. Testin pilot uygulaması
5. Testin madde analizi
6. Testin güvenirlik analizinin yapılması

Bu işlemler sırası ile şu şekildedir:

#### 3.3.1.2.1. Ünite Kazanımlarının İncelenmesi

6.sınıf fen ve teknoloji dersi “Işık ve Ses” ünitesi kazanımları incelenmiş ve ünitenin konu başlıkları ile kazanım sayıları Tablo 3.4’te verilmiştir.

Tablo 3. 4

*Işık ve Ses Ünitesine İlişkin Ünite Bölümlerinin Başlıkları ve Bu Başlıkların Kapsadığı Kazanım Sayıları*

Ünitedeki Bölümlerin Başlıkları	Kazanım Sayısı
Işık Madde ile Karşılaşınca Ne Olur?	1
Çeşitli Yüzeylerde Yansıma	7
Aynalar ve Kullanım Alanları	6
Ses Madde ile Karşılaşınca Ne Olur?	2
Bir Ses Oyunu:Yankı	3
Sesin Soğurulması	7
Toplam Kazanım Sayısı	26

### 3.3.1.2.2. Ünite Kazanımlarının Bloom Taksonomisine Göre Düzenlenmesi ve Belirtke Tablosunun Oluşturulması

Ünite kapsamında yer alan konulara ait kazanımlar Bloom'un Bilişsel Alan Taksonomisine göre, bilişsel düzeyleri araştırmacı tarafından belirlenmiştir. Daha sonra belirlenen düzeyler 3 uzman tarafından kontrol edilmiştir.

Özden (2003)'e göre, Bloom taksonomisinin altı aşaması; bilgi, kavrama gibi düşük seviyedeki akademik bilgiler ile uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme gibi ileri düzeydeki düşünsel etkinliklerden oluşmaktadır (Özden, 2003). Bu bağlamda çalışma kapsamında yer alan Işık ve Ses ünitesi konuları ve her konunun ilgili kazanımlarının bilişsel alan düzeylerini hazırladıktan sonra oluşturulan belirtke tablosu Tablo 3.5'te verilmiştir.

Tablo 3. 5

*Ünite Kapsamında Yer Alan Her Konuya Ait Kazanımların Bloom'un Bilişsel Alan Hedeflerine Göre Dağılımı*

Konular	Kazanımların Bloom' un Bilişsel Alan Düzeylerine göre Dağılımı					
	Bilgi	Kavrama	Uygulama	Analiz	Sentez	Değerlendirme
Işığın yansımaları		4	4			
Aynalar		5	1			
Ses dalgalarının madde ile etkileşmesi		9	1	2		
<b>Genel Toplam</b>		18	6	2		

Tablo 3.5 incelendiğinde, kazanımların bu şekilde bilişsel alan düzeylerine göre belirtilmesi ve belirtke tablosunun çıkarılması, uygun düzeyde soru hazırlamayı kolaylaştırmış ve bunun kapsam geçerliğini sağlamada etkili olduğu düşünülmüştür.

### 3.3.1.2.3. Çeşitli Kaynaklardan Ünite Kazanımları İle İlişkili Soruların İncelenmesi, Soru Yazılması ve Deneme Formu Oluşturulması

ISÜABT geliştirme aşamasında ilk olarak konu ile ilgili ulusal ve uluslararası çalışmalar, MEB ve farklı kaynaklarda yer alan soru tipleri, MEB seviye belirleme sınavında çıkan sorular incelenerek soru havuzu oluşturulmuştur. Soru havuzunda yer alan sorulardan hangilerinin kullanılacağı belirlenirken, öğrenci düzeyleri ve ünitenin kazanımları kriter olarak ele alınmıştır. Ancak hazırlanan sorular MEB ya da herhangi bir yayınevinin hazırladığı sorulardan oluşan kaynaklardan birebir alınmamıştır.

Ünitede bulunan 26 kazanımla ilgili olarak (1.4 ve 1.5 kazanımları dışında) her kazanım için 2 soru hazırlanmıştır. Ünite kazanımlarını kapsayan 25 soru, alternatif birer soru ilavesi ile birlikte toplam 50 soru olacak şekilde düzenlenmiştir. 50 soru ünitenin her bir kazanımını içermektedir ve bu durum testin kapsam geçerliği açısından önem teşkil etmektedir. Her bir soru için alternatif bir sorunun yazılma sebebi ise, testin madde analizi ve geçerliğini tespit etmek ve uygulama sonunda kapsam geçerliğini bozmamak için sorulardan birini eleme yoluna gitmektir.

Hazırlanan 50 soruluk test, yapı ve kapsam geçerliği için 3 fen ve teknoloji öğretmenine incelenmiştir. Bu öğretmenlerden biri aynı zamanda fen eğitimi alanında doktora tez aşamasında ve 5 yıl deneyimli, ikincisi 5 yıl deneyimli, üçüncüsü de 25 yıl deneyimli fen ve teknoloji öğretmenleridir. Dil bilgisi açısından ise, testi 6 yıl mesleki deneyimi olan Türkçe öğretmeni incelemiştir. Bunun yanı sıra, lisansı fizik olan fizik eğitiminde yüksek lisans yapmış bir uzman ve Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı'nda çalışmış deneyimli fizik alanında bir uzmandan görüş alınmış ve test maddeleri kazanımla ilişkili olma bağlamında incelenmiştir. Ayrıca fen eğitimi alanında lisans, yüksek lisans ve doktorasını tamamlamış 2 uzman görüşüne ve yine fen eğitimi alanında doktora yapan 2 uzmanın görüşüne daha başvurulmuştur. Uzmanlardan gelen değerlendirmeler sonrasında gerekli düzeltmeler araştırmacı tarafından yapılmıştır

Test, pilot çalışma öncesinde geçerlik-güvenirlilik analizinin yapılacağı çalışma grubu dışında, Işık ve Ses ünitesini bir yıl önce görmüş 50 6.sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Başarı testinin uygulanma süresi 60 dakika olarak belirlenmiştir.



Uygulama sonrasında anlaşılması zor olan birkaç ifade değiştirilmiş ve testin son şeklinin bir yayınevinde renkli basımı gerçekleştirilmiştir.

#### **3.3.1.2.4. Testin Pilot Uygulaması**

ISÜABT, 2011-2012 eğitim öğretim yılının birinci döneminde 300 7.sınıf öğrencisine uygulanmış ve geçerlik güvenirlik analizi yapılmış, uygulama sonrasında da testin güvenirlik katsayısı hesaplanmıştır. Testin 7. sınıf öğrencilerine uygulanma sebebi ise, öğrencilerin Işık ve Ses ünitesi kapsamındaki konuları en yakın zamanda öğrenmiş olmalarıdır. ISÜABT'ın uygulandığı grupların heterojen olmasına dikkat edilmiş ve bu bağlamda fen ve teknoloji öğretmenleri ile önceden görüşülmüştür.

#### **3.3.1.2.5. Testin Madde Analizi**

Testin 300 öğrenciye uygulanmasının ardından, testte hangi maddelerin yer alacağına belirlenmesi aşamasına geçilmiştir. Nitekim alan yazınında test maddelerinin madde seçimine kaynaklık eden iki önemli standardı karşılayıp karşılamadığının kontrol edilmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Bunlardan biri, her bir maddenin testin ölçtüğü kabul edilen özelliği ne derece temsil ettiğinin derecesini veren madde ayırt edicilik katsayısı, diğeri her bir maddenin zorluk derecesini ve uygun güçlük düzeyine sahip olup olmadığını gösteren madde güçlük indeksidir (Tekindal, 2009). Bu bağlamda araştırmacı tarafından testte yer alan her bir maddenin ayırt edicilik katsayısı ve güçlük indeksi hesaplanmıştır.

Madde ayırt edicilik katsayısı ve güçlük indeksleri hesaplanırken şu adımlar izlenmiştir:

**1.** Madde ayırt edicilik katsayısının hesaplanması için testten elde edilen puanlar büyükten küçüğe doğru sıralanmış “ $N \times \%27$ ” formülü aracılığı ile alt ve üst grupta yer alacak olan öğrenci sayıları belirlenmiştir. Testin uygulandığı toplam öğrenci sayısı 300 olduğu için  $300 \times \%27 = 81$  kişi alt ve üst gruplarda yer almaktadır. Öğrencilerin testten aldıkları toplam puanlar en yüksek puandan en düşüğe doğru sıralanarak, ilk 81 kişi üst grup, son 81 kişi de alt grup olarak belirlenmiştir. Her bir soru için üst ve alt gruptan

doğru cevap veren kişi sayısı belirlenmiş ve aşağıdaki formül aracılığıyla testteki her bir maddenin ayırt edicilik gücü ( $r(jx)$ ) hesaplanmıştır.

$$r(jx) = (n(dü) - n(da)) / n$$

$n(dü)$  = Maddeyi üst grupta doğru cevaplayan birey sayısı

$n(da)$  = Maddeyi alt grupta doğru cevaplayan birey sayısı

$n$  = Alt ya da üst grupta yer alan toplam birey sayısı

Maddelerin güçlük indeksinin [ $p(j)$ ] hesaplanması için her bir maddeye doğru cevap verenlerin tüm gruba oranı aşağıdaki formül aracılığı ile hesaplanmıştır.

$$P(j) = N(d) / N$$

$N(d)$  = Maddeye doğru cevap veren birey sayısı

$N$  = Maddeyi cevaplamaya çalışan birey sayısı

2. Madde güçlük ve ayırt edicilik indekslerinin hesaplanmasında Excel Programı kullanılmış, 50 soruluk testteki maddelerin ayırt edicilik ve güçlük indeksleri belirlenmiştir. Madde güçlük indeksi ve ayırt edicilik katsayılarına ilişkin verilerin değerlendirilmesinde kabul edilen ölçütler Tablo 3.6 ve 3.7’de verilmiştir.

Tablo 3. 6  
*Madde Güçlük İndeksi ve Değerlendirmesi (Tekin, 1996)*

Madde Güçlük İndeksi	Değerlendirme
0 veya sifıra yakın	Zor bir soru
1’ e yakın	Kolay bir soru

Testin madde güçlük indeksi 0 ile 1 arasında değer almaktadır, madde güçlük indeksi 0’a yaklaştıkça madde zorlaşmakta 1 e yaklaştıkça kolaylaşmaktadır (Tekindal, 2009).

Tablo 3. 7  
*Ayırt Edicilik Katsayısı ve Değerlendirilmesi (Tekin 1996)*

Madde Ayırt edicilik Gücü	Değerlendirme
0,40 ve ya daha büyük	Çok iyi madde
0,30-0,39	Oldukça iyi
0,20-0,29	Düzenlenip geliştirilmeli
0,19-daha düşük	Çok zayıf testten çıkarılmalı

Maddenin ayırt edicilik katsayısı 0.40 veya daha yüksek ise madde “çok iyi” olduğu gibi teste alınabilecek ayırt edici niteliktedir, 0.30-0.40 arasında ise “iyi” düzeltme yapmadan teste alınabilir, 0.20-0.30 arasında ise madde zorunlu durumda gözden geçirilerek teste alınmalı ve pozitif olmak şartıyla 0. 20’den küçük ise mutlaka geliştirilmeli, mümkünse teste alınmamalıdır (Tekin, 1996; Tekindal, 2009).

Yukarıda verilen ölçütler doğrultusunda testte yer alan maddelerin ayırt edicilik katsayısı ve güçlük değerleri için gerekli değerlendirmeler yapılmıştır.

3. 50 sorudan oluşan testte yer alan her bir maddenin bir alternatifinin bulunduğu belirtilmişti. Her bir sorunun ve alternatifinin madde güçlük ve ayırt edicilik katsayıları belirlenip, değerlendirmeleri yapılmış, karşılaştırma yaparak hangi maddenin seçileceğinin belirlenmesini kolaylaştırması amacıyla karşılıklı olarak Tablo 3.8’e yerleştirilmiştir.

Tablo 3. 8

*Testte Yer Alan Maddeler ve Alternatiflerinin Güçlük ve Ayırt Edicilik Değerleri*

Soru No	Madde Güçlük Değeri	Madde Ayırt Edicilik Değeri	Değerlendirme	Alternatif Soru No	Madde Güçlük	Ayırt edicilik	Değerlendirme
1	.81	-.04	Kolay ve ayırt ediciliği çok zayıf, testten çıkarılmalı	15*	.49	.31	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği oldukça iyi
2*	.63	.20	Kolay ve ayırt ediciliği oldukça iyi	30	.56	.11	Orta güçlükte ve düzenlenip geliştirilmeli
3*	.42	.37	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği oldukça iyi	31	.45	.16	Orta güçlükte ve çok zayıf testten çıkartılmalı
4*	.46	.37	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği oldukça iyi madde	35	.35	.02	Zor ve çok zayıf testten çıkarılmalı
5	.64	.02	Kolay ve ayırt ediciliği çok zayıf testten çıkartılmalı	45*	.70	.31	Kolay ve ayırt ediciliği oldukça iyi madde
6*	.59	.30	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği oldukça iyi madde	36	.57	.05	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği çok zayıf testten çıkarılmalı
7*	.36	.35	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği	37	.55	.21	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği

Tablo 3.8'in devamı

			oldukça iyi				düzenlenip geliştirilmeli
<b>8</b>	.35	-.06	Zor ve ayırt edici değil	<b>44*</b>	.63	.39	Kolay ve ayırt ediciliği oldukça iyi madde
<b>9</b>	.68	.14	Kolay ve ayırt ediciliği düzenlenip geliştirilmeli	<b>12*</b>	.60	.31	Kolay ve ayırt ediciliği çok iyi madde
<b>10</b>	.66	.16	Kolay ve ayırt ediciliği düzenlenip geliştirilmeli	<b>47*</b>	.65	.31	Kolay ve ayırt ediciliği oldukça iyi madde
<b>11</b>	.57	.16	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği düzenlenip geliştirilmeli	<b>14*</b>	.65	.33	Kolay ve ayırt ediciliği oldukça iyi madde
<b>13</b>	.73	.06	Kolay ve ayırt ediciliği çok zayıf testten çıkarılmalı	<b>42*</b>	.55	.32	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği oldukça iyi
<b>16*</b>	.40	.31	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği oldukça iyi	<b>28</b>	.62	.16	Kolay ve ayırt ediciliği düzenlenip geliştirilmeli
<b>17</b>	.44	.31	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği oldukça iyi madde	<b>43*</b>	.55	.31	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği oldukça iyi madde
<b>18*</b>	.47	.38	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği oldukça iyi madde	<b>20</b>	.39	.18	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği düzenlenip geliştirilmeli
<b>19</b>	.72	.06	Kolay ve ayırt ediciliği çok zayıf çıkartılmalı	<b>29*</b>	.49	.30	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği oldukça iyi
<b>21*</b>	.44	.32	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği oldukça iyi	<b>48</b>	0,56	0,19	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği düzenlenip geliştirilmeli
<b>22*</b>	.47	.35	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği oldukça iyi madde	<b>40</b>	.42	.12	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği çok zayıf testten çıkarılmalı
<b>23*</b>	.54	.31	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği oldukça iyi madde	<b>33</b>	.51	.23	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği düzenlenip geliştirilmeli
<b>24*</b>	.52	.35	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği oldukça iyi madde	<b>34</b>	.60	.12	Kolay ve ayırt ediciliği düzenlenip geliştirilmeli
<b>25*</b>	.65	.30	Kolay ve ayırt ediciliği oldukça iyi	<b>46</b>	.70	.10	Kolay ve ayırt ediciliği düzenlenip geliştirilmeli

Tablo 3.8'in devamı

<b>26*</b>	.50	.31	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği oldukça iyi	<b>41</b>	.77	.06	Kolay ve ayırt ediciliği çok zayıf testten çıkarılmalı
<b>27</b>	.70	.10	Kolay ve ayırt ediciliği düzenlenip geliştirilmeli	<b>32*</b>	.37	.30	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği oldukça iyi madde
<b>38</b>	.63	.15	Kolay ve ayırt ediciliği düzenlenip geliştirilmeli	<b>49*</b>	.58	.37	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği oldukça iyi madde
<b>39</b>	.43	.32	Kolay ve ayırt ediciliği oldukça iyi	<b>50*</b>	.57	.36	Orta güçlükte ve ayırt ediciliği oldukça iyi

\* *Testin son hali için belirlenen maddeler*

4. Yukarıdaki tabloda birbirinin alternatifi olan maddelere ilişkin güçlük ve ayırt edicilik değerlendirmeleri dikkate alınarak 2, 3, 4, 6, 7, 12, 14,15, 16, 18, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 32, 42, 43, 44, 45, 47, 49, 50 numaralı maddeler seçilmiştir. Test 25 soruluk son şekline getirilirken maddeler, birbirine alternatif olarak yazılmış sorulardan seçildiği için testin kapsam geçerliği zarar görmemiştir.

5. Testin geneline bakıldığında toplam 14 orta düzeyde, 11 kolay soru olduğu görülmektedir. Tekindal (2009), başarı testlerinin yapılandırılırken test içinde yer alan maddelerin madde güçlük indeksleri ortalamasının 0,50 olacak biçimde ve genel olarak bütün yetenek düzeylerine hitap edecek biçimde geniş bir ranjda dağılım göstermesine özen gösterilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Bu doğrultuda testte yer alan maddelerin güçlük indekslerinin ortalaması hesaplanmış ve 0,53 olduğu belirlenmiştir. Genel olarak testin orta güçlükte olduğu söylenebilir. Testin ortalama ayırt edicilik gücü ise 0.33'dür. Tekin'in (1996) Tablo 3.8'de verilen madde ayırt edicilik gücü kriterleri göz önünde bulundurulduğunda testin ortalama olarak ayırt edicilik gücünün oldukça iyi olduğu söylenebilir.

Yukarıda süreci anlatılan madde analizi sonuçları göstermektedir ki, hazırlanan 25 soruluk başarı testi orta güçlükte ve oldukça iyi ayırt ediciliğe sahiptir. Belirlenen 25 maddenin her birinin oluşturulan testin son halindeki ve 50 soruluk deneme formundaki numaraları ile Bloom'un taksonomisine göre hangi bilişsel alan düzeyinde olduğu ve ünite kazanımları içerisinde hangi sorunun hangi kazanımı içerdiği ile ilgili veriler Tablo 3.9'da verilmiştir.

Tablo 3. 9  
25 Soruluk Başarı Testindeki Maddelerin İlişkili Olduğu Kazanımlar ve Ayırt Edicilik İle Güçlük Değerleri

Soru No	Soruların Denemelik Formdaki No	İlgili Kazanım	Güçlük değeri	Ayırt edicilik değeri
1	2	1.2.	.63	.20
2	3	1.4.-1.5.	.42	.37
3	4	2.6.	.46	.37
4	6	3.3.	.59	.30
5	7	3.4.	.36	.35
6	21	2.3.	.44	.32
7	15	1.1.	.49	.31
8	12	3.9.	.60	.31
9	16	1.3.	.40	.31
10	18	3.2.	.47	.38
11	22	2.5.	.47	.35
12	23	2.2.	.54	.31
13	25	2.1.	.65	.30
14	44	3.7.	.63	.39
15	24	2.4.	.52	.35
16	26	1.8.	.50	.31
17	32	1.7.	0,37	.30
18	29	1.6.	.49	.30
19	43	3.5.	.55	.31
20	42	3.8.	.55	.32
21	45	3.1.	.70	.31
22	49	3.6.	.58	.37
23	47	3.11.	.65	.31
24	50	3.10.	.57	.36
25	14	3.12.	.65	.33

### 3.3.1.2.6. Testin Güvenirlik Analizinin Yapılması

Testin güvenirligi ölçme sonuçlarının hatasizliginin göstergesi olarak kullanilir (Tekindal,2009).

Testin güvenirlik analizinin yapilmasi için asagidaki islem adimlari gerçeleştirilmiştir.

1. Güvenirlik hesaplamasında Kuder Richardson (KR) güvenirlik hesaplama yöntemi seçilmiştir. Kuder Richardson yönteminin kullanılması için, testteki her bir maddenin öğrencilerin en az %90'ı tarafından cevaplandırılmış olması ve testteki her bir maddenin aynı özelliği ölçüyor olması yani aynı varyansa eşit olması varsayımlarının karşılanması gerekmektedir.

2. KR yönteminde KR-20 ve KR-21 olmak üzere 2 farklı yöntem bulunmaktadır. Testteki her maddenin aynı puan ağırlığına sahip olması, soruların güçlük düzeyinin birbirinden farklı olması ve düzeltme formülü kullanılmamış olması özellikleri dikkate alınarak KR-20 yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemde öğrencilerin verdikleri doğru cevaplara 1, yanlış cevaplara ise 0 puan verilir. KR-20'nin formülü aşağıda verilmiştir.

$$KR - 20: r_x = \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{\sum p.q}{S_x^2} \right] q$$

n. Testteki madde sayısı

p: Madde güçlük indeksi

q: (1-p)

S:Test maddelerinin standart sapması (Özen, Gülaçtı, Kandemir; 2006).

3. Madde analizi sonrası seçilen 25 sorunun güvenirlik analizi Excel 2010 programı yardımı ile KR-20 formülüne göre hesaplanmış ve r=.79 olarak bulunmuştur. Geçerlilik ve güvenirlik analizi yapılarak oluşturulan test kullanılabilir bir hale gelmiştir. Testin uygulanması için öğrencilere 30 dakika süre verilmiştir. Öğrencinin testten alacağı en yüksek puan 26'dır.

### 3.3.1.3. Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği (FÖYMÖ)

Öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarını test etmek amacıyla, Dede ve Yaman (2008) tarafından geliştirilen “Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan FÖYMÖ’ndeki ifadeler; tamamen katılıyorum (5), katılıyorum (4), kısmen katılıyorum (3), katılmıyorum (2), tamamen katılmıyorum (1) olmak üzere beş aşamalı likert tipi derecelendirme skalası yardımıyla değerlendirilmektedir. Ölçek toplam 23 maddeden oluşmaktadır ve sırasıyla “Araştırma Yapmaya Yönelik Motivasyon”, “Performansa Yönelik Motivasyon”, “İletişime Yönelik Motivasyon”, “İşbirlikli Çalışmaya Yönelik Motivasyon” ve “Katılıma Yönelik Motivasyon” alt boyutlarından oluşmaktadır. Ölçeğin Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısı .80 olarak hesaplanmıştır. Çalışmanın kendisinde ölçme aracının her alt boyutu için iç tutarlılık katsayıları incelenmiş ve alt faktörlerin Cronbach Alpha güvenilirlik katsayıları sırasıyla; Faktör-1 için 0.75; Faktör-2 için 0.68, Faktör-3 için 0.56, Faktör-4 için 0.55 ve Faktör-5 için 0.59 olarak hesaplanmıştır. Ölçek test-tekrar-test yöntemi gereğince, örneklemdaki 319 öğrenciye 3 hafta sonra tekrar uygulanmış ve Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısının .82 olduğu tespit edilmiştir.

Bu çalışmada ön test uygulamasından önce ölçek 178 öğrenciye uygulanmıştır. Ölçeğin geneli için Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısı .80 olarak hesaplanmıştır. Ölçeğin puanlaması seçeneklere göre yapılmış, olumsuz maddelerde puanlama tersine çevrilmiştir. Öğrencinin ölçekten alacağı en yüksek puan 115’tir.

Yine ön test ve son test için ise araştırmada deney ve kontrol grubundaki öğrencilere eş zamanlı olarak 2 defa uygulanmıştır. Uygulama öncesi araştırmacı tarafından öğrencilere gerekli yönerge verilmiş ve cevapların araştırmacıda kalacağı söylenmiştir. Ölçeği cevaplamaları için öğrencilere 20 dk süre verilmiştir.

### 3.3.1.4. Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Özyeterlik Ölçeği (FTÖÖ)

Öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik özyeterliklerini belirlemek amacıyla Tatar, Yıldız, Akpınar ve Ergin (2009) tarafından geliştirilen “Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Özyeterlik Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırmacılar tarafından hazırlanan ölçek,



ilk olarak 36 madde içeren FTÖÖ yapı geçerliğini belirlemek amacıyla açıklayıcı faktör analizi (AFA) ve doğrulayıcı faktör analizi (DFA) yapılmıştır. Ölçeğin güvenilirliğini belirlemek için madde-toplam korelasyonları, toplam puana göre belirlenmiş üst % 27 ve alt % 27'lik grupların madde puanları arasındaki farkın anlamlılığı için t-testi ve faktörlerin Croanbach alfa iç tutarlılık katsayısı hesaplanmıştır. Son durumda AFA ve DFA analizi sonuçları ile 27 maddeden oluşan FTÖÖ üç faktörlü bir yapıya sahip olmuştur. Bu üç faktör “Fen ve teknolojiye yönelik güven”, Fen ve teknoloji ile ilgili zorluklarla başa çıkabilme” ve “Fen ve teknoloji performansına güven” olarak isimlendirilmiştir. Ölçekte yer alan faktörlerin iç tutarlılık katsayıları sırasıyla, 0.93, 0.75 ve 0.80 olarak bulunmuştur. Ölçeğin bütününe ilişkin Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısı ise 0.93 olarak hesaplanmıştır.

Bu araştırmada uygulama öncesi ölçek 191 öğrenciye uygulanmış ve Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısı .84 olarak tespit edilmiştir. Ölçekte 15 olumlu ve 12 olumsuz madde yer almaktadır. Araştırmada kullanılan FTÖÖ'ndeki ifadeler; tamamen katılıyorum (5), katılıyorum (4), kısmen katılıyorum (3), katılmıyorum (2), tamamen katılmıyorum (1) olmak üzere beş aşamalı olarak değerlendirilmektedir. Öğrencinin ölçekten alacağı en yüksek puan 135'tir.

Yine ön test ve son test için ise araştırmada deney ve kontrol grubundaki öğrencilere eş zamanlı olarak 2 defa uygulanmıştır. Uygulama öncesi araştırmacı tarafından öğrencilere gerekli yönerge verilmiş ve cevapların araştırmacıda kalacağı söylenmiştir. Ölçeği cevaplamaları için öğrencilere 20 dk süre verilmiştir. Ölçek Ek-6'da verilmiştir.

### **3.3.1.5. Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği (FTTÖ)**

Öğrencilerin, fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla Demirci (2003) tarafından geliştirilen beşli likert tipinde ve 32 maddelik “Fen Bilgisi Dersine Yönelik Tutum Testi” adlı tutum ölçeği kullanılmıştır. Demirci (2003) tarafından ölçeğin alpha iç tutarlılık katsayısı değeri, .96 olarak hesaplanmıştır. Ancak 2004 yılında programda yapılan değişiklik sonrasında ölçeğin adı “Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Testi” olarak değiştirilmiştir (Akt. Süzen, 2008). Demirci

(2007) başka bir çalışmasında yeniden düzenlediği ölçeğin güvenirlik çalışmasını yenilemiş ve ölçeğin Cronbach Alpha iç tutarlık katsayısını .92 olarak hesaplamıştır.

Bu araştırmada ise araştırmacı tarafından test uygulama öncesinde 200 öğrenciye uygulanmış ve güvenirlik katsayısını .91 olarak tespit etmiştir. Ölçek 16 olumlu, 16 olumsuz maddeden oluşmaktadır. Test sonuçlarının değerlendirilirken; olumlu maddelerde; tamamen katılıyorum=5, katılıyorum=4, kararsızım=3, katılmıyorum=2, hiç katılmıyorum=1; olumsuz maddelerde ise, tamamen katılıyorum=1, katılıyorum=2, kararsızım=3, katılmıyorum=4, hiç katılmıyorum=5 puanlama biçimi kullanılmıştır. Öğrencilerin ölçekten alacağı en yüksek puan 160'dır. Ölçek Ek-7'de sunulmuştur.

Yine ön test ve son test için ise araştırmada deney ve kontrol grubundaki öğrencilere eş zamanlı olarak 2 defa uygulanmıştır. Uygulama öncesi araştırmacı tarafından öğrencilere gerekli yönerge verilmiş ve cevapların araştırmacıda kalacağı söylenmiştir. Ölçeği cevaplamaları için öğrencilere 20 dk süre verilmiştir.

### **3.3.2. Nitel Veri Toplama Araçları**

Nitel araştırma, tümevarımcı bir yaklaşımla, olayları ve olguları doğal ortamları içinde betimleme, katılımcıların bakış açılarını anlamada etkili bir araştırma yaklaşımıdır. Nitel araştırma yöntemlerinin bütüncül bir yaklaşıma sahip olması, algıların ortaya konmasını sağlaması ve araştırma deseninde esnekliğe sahip olması da diğer önemli özellikleridir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Nitel araştırmalarda verilerin toplanmasında kullanılabilir dört temel yöntem vardır. Bunlar, odak grup görüşmesi, gözlem, görüşme ve doküman incelemedir (Çokluk, Yılmaz ve Oğuz, 2011). Bu araştırmada ise, odak grup görüşme, gözlem ve görüşme tekniklerine ağırlık verilmiştir. Araştırmanın nitel bölümünde kullanılan veri toplama araçları sırası ile verilmiştir.

### **3.3.2.1. 5E Öğrenme Modeline Dayalı Etkinlikler (5EÖMRES) ile Yürütülen Derse Yönelik Öğrencilerin Görüşleri**

Araştırmanın uygulama sürecinde ve sonrasında deney grubu öğrencileri ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Görüşme soruları araştırmacı tarafından ve çalışmanın amacı doğrultusunda hazırlanan etkinliklerin değerlendirilmesine yönelik olarak hazırlanmıştır. Öğrencilerin görüşlerini almak için haftanın yorumu, odak grup görüşme ve fen günlükleri şeklinde bir dizi farklı tekniklerden yararlanılmıştır.

#### **3.3.2.1.1. Haftanın Yorumu (Çiçek Odası)**

Haftanın yorumunun alınacağı form amaca yönelik olarak araştırmacı tarafından 4 açık uçlu sorunun sorulduğu forma dönüştürülmüştür. Hazırlanan soruların açık ve anlaşılır olmasının sağlanması bakımından 2 uzmandan görüş alınmış ve sorulara gerekçeler de eklenerek son şekli verilmiştir. Düzeltme sonrasında 3 öğrenci ve fen ve teknoloji dersi öğretmeni ile görüşme yapılarak sorunun algılanıp algılanmadığı tespit edilmiştir. Haftanın yorumunun son hali, öğrencilere sunulmuş ve grupların ortak yorumu alınmıştır. Öğrenciler, 5'er kişilik olacak şekilde heterojen gruplara ayrılmış ve her grup kendi adını belirlemiştir. Her gurubun arka fonuna birer adet 5 bölümden oluşan çiçek yerleştirilmiştir. Derste yapılan etkinlikler ve fen ve teknoloji dersinin haftalık değerlendirilmesine yönelik görüşlerinin alınması için öğrencilere haftanın yorumu formu verilmiştir. Çiçeğin her bölümüne öğrencilerin haftalık yorumları alınmış ve yorumlar gruplar tarafından sırası ile çiçeğin bölümlerine yapıştırılmıştır. Böylece 4 haftalık uygulama sona erdiği zaman genel bir değerlendirme formu çiçeğin bölümlerinde yer almıştır. Çiçeğin yapraklarına da grup isimleri yazılmıştır. Bu görüşme esnasında gruplar ilk olarak haftanın yorumu formunu doldurmuşlar ve daha sonra öğrenciler karşılıklı olarak yazdıklarını birbirleriyle paylaşmışlardır. Haftanın yorumu için hazırlanan görüşme soruları Ek-8'de sunulmuştur.

#### **3.3.2.1.2. Odak Grup Görüşme**

5EÖMRES ile ilgili ders süreci ve fen ve teknoloji dersinin genel bir değerlendirmesi boyutlarında öğrencilerin görüşlerini almak amacıyla öğrencilerle odak grup görüşme yapılmıştır.

Odak grup görüşmede grup dinamiği, gruptan bir bireyin sorulan soruya verilen cevapların kapsamını ve derinliğini etkileyecek önemli bir etken olarak görülmektedir. Bireysel görüşmelerde akla gelmeyecek bazı konuların grup görüşmelerinde diğer bireylerin açıklamaları çerçevesinde akla gelebilmesini ve ek yorumda bulunma fırsatı sağlaması bakımından etkili bir yöntemdir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Gibbs, 1997; Nielsen, 1997; Kruger ve Casey, 2000 ve Patton, 2002'ye göre odak grup çalışması birbiriyle ilişkili yedi aşamada açıklanmaktadır. Bu aşamalar, her aşamasında yapılanlarla birlikte ayrıntılı olarak açıklanmıştır (Akt. Yıldırım ve Şimşek,2008).

### **1. Araştırmanın amacının kullanılacak yöntem açısından gözden geçirilmesi**

Çalışmanın amacı nicel ve nitel araştırma yöntemlerinin birlikte kullanıldığı karma yöntemler araştırmasına hizmet etmektedir. Bu bağlamda, nitel araştırma yöntemi ile amaç arasında bir ilişki bulunmaktadır.

### **2. Araştırma sorularından yola çıkarak odak grup görüşme sorularının geliştirilmesi**

Odak grup görüşme soruları araştırmacı tarafından hazırlanmış ve 2 uzman görüşü alınarak yeniden düzenlenmiştir. Toplam 8 açık uçlu sorudan oluşan formda yer alan sorular öğrencilere sunulmuştur. Katılımcılarla kolay iletişim kurulmasına dikkat etmek üzere açık ve anlaşılır bir dil kullanılmış, akademik dilden kaçınılmıştır.

### **3. Yer ve Teknoloji Planlaması**

Araştırmacı tarafından odak grup görüşme yapılacak yer daha önceden belirlenmiş ve düzenlenmiştir. Odak grup görüşme yapılan 8 kişinin rahatça oturabilecekleri ve moderatörün kolaylıkla herkesi görebileceği bir ortam hazır hale getirilmiştir. Katılımcıların birbirini rahatça görebilmelerini sağlamak için masa U şeklinde ayarlanmıştır. Kamera kaydı içinse fen ve teknoloji öğretmeni görev üstlenmiştir. Kamera tüm öğrencileri alabilecek şekilde ayarlanmıştır.

#### **4. Bütün Sürecin Pilot Denemisinin Yapılması**

Öğrencilerle yapılan odak grup görüşme ilk olarak deneme sürecinde gerçekleşmiştir. Ortamın düzenlenmesi ve görüşmenin etkili yapılabilmesi için pilot bir ön uygulamanın yapılması faydalı olmuştur. Öğrencilere yöneltilen soruların sıralamasına özen gösterilmiştir. Kamera çekimleri yapılırken öğrencilerin görüşme kurallarına uymaları anlamında da bir düzenlemeye gidilmiş ve gerçek uygulamaya hazır bir ortam oluşturulmuştur.

#### **5. Katılımcıların Belirlenmesi ve Davet Edilmesi**

Odak grup görüşmeye katılacak öğrenciler uygulama sürecinde yer alan gruplardan seçilmiştir. Odak grup görüşmelerinde genellikle aynı demografik özelliklere (yaş, sosyo-ekonomik düzey, meslek vb.) sahip 6–8 kişinin bir araya gelmesi ile ve bir moderatör eşliğinde tartışılmaktadır. Odak grup görüşmelerinde grup büyüklüğü, araştırma soruları ve görüşmenin yapısı ile ilgili olarak belirlenir (Ekiz, 2003). Çalışmaya katılan öğrencilerden oluşan gruplardan rastgele 8 öğrenci seçilmiştir. Öğrencilerle odak grup görüşme öncesi yer, gün ve saat için mini bir toplantı yapılmıştır. Öğrencilerle yapılan odak grup görüşme uygulama sürecinin ortasında ve yine uygulama sonunda ortalama 30 dakika sürmüştür.

#### **6. Yönetici Özellikleri ve Çalışmanın Gerçekleştirilmesi**

Araştırmaya katılan öğrencilerle yapılan odak grup görüşmeyi yapacak moderatör araştırmacı ve moderatör yardımcı ise dersin fen ve teknoloji öğretmenidir. Fen ve teknoloji öğretmenin desteğini olması sürecin daha kolay ilerleyebilmesi ve kayıtların daha etkili alınmasında önemli bir etken niteliği taşımıştır. Araştırmacı soruları öğrencilere yöneltilmiş ancak hiçbir şekilde yönlendirme, görüşünü beyan etme durumlarında bulunmamıştır. Araştırmacı öğrencilerin konu hakkında yeni düşünceler geliştirmelerine önderlik etmiş ve görüşmeye her katılımcının eşit katılımına özen göstermiş ve derinlemesine, etkileşimli bir görüş alışverişine fırsat tanımaya özen göstermiştir.

## 7. Verinin Düzenlenmesi ve Analizi

Odak grup görüşme oturumu tamamlandıktan sonra kayıt cihazıyla kaydedilmiş sözel veriler birebir dikkatli bir biçimde yazı haline dönüştürülmüş ve verilerin analizi yapılmıştır. Verilerin nasıl analiz edildiğine dair bilgiler verilerin analizi bölümünde yer almaktadır (Bkz: Verilerin Analizi).

### 3.3.2.1.3. Öğrenci Fen Günlüğü (ÖFG)

Araştırmada, 5E öğrenme modelinin fen ve teknoloji dersinde kullanımına yönelik öğrenci görüşlerini belirlemek amacıyla ÖFG kullanılmıştır. Günlükler, öğrencilerin konular hakkındaki kişisel düşüncelerini, gözlemlerini ve merak ettiklerini rahatlıkla yazabildikleri araçlardan biridir. Fen günlükleri de bu amaçla kullanılan günlüklerdir (Meel, 1999; Burns ve Silbey, 2001). Öğrencilerle yapılan gerçek uygulama öncesinde günlük yazımı ve dikkat edilmesi gerekenler hakkında 2 ders saati süresince eğitim verilmiştir. Çalışmanın gerçek uygulama süreci ders etkinlikleri kapsamında 4 haftada tamamlanmıştır. Fen ve teknoloji dersi haftada ikişer saat ardarda olmak üzere 2 ayrı günde yer almıştır. Her ders için öğrenciler bir günlük yazmıştır ve 4 haftanın sonunda her öğrencinin 8 ÖFG'si olmuştur. ÖFG öğrencilere araştırmacı tarafından hazırlanmış olup, her bir günlük farklı renklerde hazırlanarak süslenmiştir. Öğrenciler fen ve teknoloji derslerinde 5E öğrenme modeline uygun etkinliklerle ders işleme sürecini, deneyimlerini, gözlemlerini, problemlerini, merak ettiklerini, ulaştıkları sonuçları ve öğrendikleri bilgileri vb. günlük hayatlarında nerelerde kullandıklarına ilişkin görüşlerini ÖFG'de rahat bir şekilde dile getirmişlerdir. ÖFG'nin öğrencilere dağıtılma süreci Tablo 3.10'da sunulmuştur.

Tablo 3. 10  
ÖFG ile Öğrenci Görüşlerinin Alınma Süreci

Uygulama süresi	Yapılan uygulama
I. Hafta (2 ders saati)	Işık Madde İle Karşılaşınca Ne Olur? Konusu ile ilgili etkinlikler yapıldı ve öğrencilere fen günlükleri dağıtıldı.
I. Hafta (2 ders saati)	Düz Yüzeylerde Yansıma Işık Kaynağı Olmayan Cisimler Nasıl Görünür? konuları ile etkinlikler yapıldı ve öğrencilere günlükler dağıtıldı.
II. Hafta (2 ders saati)	Yansımanın da Kuralı Var Pürüzlü ve Pürüzsüz Yüzeylerde Yansıma konuları ile etkinlikler yapıldı ve öğrencilere günlükler dağıtıldı.
II. Hafta (2 ders saati)	Işık Aynalarda Nasıl Yansır Işık Parlak Yüzeylerde Görüntü Oluşturabilir ile etkinlikler yapıldı ve öğrencilere günlükler dağıtıldı.
III. Hafta (2 ders saati)	Ses Nasıl Yayılır? Ses Madde İle Karşılaşırsa Ne Olur? konuları ile etkinlikler yapıldı ve öğrencilere günlükler dağıtıldı.
III. Hafta (2 ders saati)	Ses Nasıl Yankılanır? Ses Bilim ve Teknolojide Nasıl Kullanılır? konuları ile etkinlikler yapıldı ve öğrencilere günlükler dağıtıldı.
IV. Hafta (2 ders saati)	Ses Nereye Gidiyor? Sesin Yayılması İçin Maddesel Ortama İhtiyaç Var konuları ile etkinlikler yapıldı ve öğrencilere günlükler dağıtıldı.
IV. Hafta (2 ders saati)	Ses Farklı bir Madde ile Karşılaşırsa ne olur? Akustik Uygulamalar konuları ile etkinlikler yapıldı ve öğrencilere günlükler dağıtıldı.

Öğrencilerin iki ders saatinden önceki konuya ait yazdıkları günlükler, her iki ders saatinin ardından kontrol edilmiştir. Uygulama süresince öğrencilerin tuttukları ÖFG hakkında dönütler alınmış ve bu şekilde araştırmanın veri toplama süreci tamamlanmıştır.

### 3.3.2.2. 5E Öğrenme Modeline Dayalı Etkinlikler (5EÖMRES) ile Yürütülen Derslere Yönelik Fen ve Teknoloji Öğretmeninin Görüşleri

Fen ve teknoloji öğretmeni ile uygulama sürecinde ve uygulamanın sonlanmasında dersle ve dersin işleyişi ilgili olarak ve 5E öğrenme modeline uygun etkinliklerin derste kullanımına ilişkin neler düşündüğünü öğrenmek için yüzyüze görüşmeler yapılmıştır.

### 3.3.2.2.1. Öğretmen Görüşme Formu

Fen ve teknoloji dersi öğretmeni uygulama süresince etkinlikleri gözlemlemiş ve uygulamanın her aşamasında yer almıştır. Uygulama sürecine katılan ve 5E öğrenme modelinin her aşamasını gözlemleyen öğretmen araştırmacının erişmek istediği amaca yönelik topladığı verilerin çözümlenmesi ve yorumlanmasına büyük katkı sağlamıştır. Uygulama sonrası fen ve teknoloji dersi öğretmeni ile yüz yüze görüşme yapılmıştır. Görüşme soruları araştırmacı tarafından hazırlanmış ve 2 uzman görüşü ile son halini almıştır. Görüşme boyunca öğretmenin de rızası alınarak kamera ile kayıt yapılmıştır. Dersin öğretmeni ile yapılan görüşme soruları Ek-9'da sunulmuştur.

### 3.3.2.2.1. Gözlem

Araştırmada gözlem başlığı altında uygulama sürecinde çekilen video kayıtları yer almaktadır.

### 3.3.2.2.2. Video Kayıtları

Sınıfta gözlem yapmada kullanılan en etkili yöntemlerden biri de video kayıt tutma tekniğidir. Çünkü araştırmacı uygulama sırasında sınıf içinde hem kendini hem de bireylerin davranışlarını, gözleyemediği özel durumları uygulama sonrasında inceleme fırsatı yakalar (Goodnough, 2011). Bu bağlamda ele alındığında deney grubu ile yapılan uygulama sürecinin tamamı video kaydına alınmış ve uygulamaların gözlemi için bu kayıtlardan yararlanılmıştır. Uygulamayı yürüten araştırmacı olduğundan dolayı kamera kaydı için fen ve teknoloji dersi öğretmeninden yardım alınmıştır. Kamera kaydının bütün sınıfı alabilecek şekilde olmasına özen gösterilmiş ve özellikle etkinliklerde öğrencilerin ne durumda oldukları ve nasıl tepkilerinin olduğu kayda alınmıştır. Toplam 16 ders sürecinde çekilen video kayıtları toplam 10 saat 40 dakikadır. Araştırmanın bulgularını destekler nitelikte video kayıtlarından yararlanılmıştır.



### 3.3.2.2. 5E Öğrenme Modeline Göre Rehber Etkinlik Setinin Geliştirilmesi

Çalışma, 6.sınıf fen ve teknoloji dersi ünitelerinden "Işık ve Ses" ünitesi kapsamında gerçekleştirilmiştir. Etkinlikler 5E öğrenme modelinin her aşamasını kapsamakta ve aynı zamanda hazırlanan etkinlikler "Işık ve Ses" ünitesinin tüm kazanımlarını içermektedir. Etkinliklerin tüm kazanımları kapsama durumu için, 5E öğrenme modelinin aşamalarına ve sınıf düzeyine uygunluğunun belirlenmesinde 3 fen eğitimi alanında uzman, 1 program geliştirme uzmanı ve 5 fen ve teknoloji öğretmenin, bir tane dil bilgisi açısından Türkçe öğretmenin ve 2 Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı kitap yazım bölümünde görev yapmış biri fen eğitimi alanında diğeri ise fizik alan uzmanının görüşü alınmıştır. Tüm bu görüşler ışığında rehber etkinlik seti geliştirilirken aşağıda verilen aşamalar dikkate alınmıştır:

1. 5E öğrenme modeli ile ilgili literatür taraması yapıldı.
2. Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim programı incelendi ve öğretmen kılavuz kitapları ve öğrenci kitapları ile çalışma kitaplarında Işık ve Ses ünitesi ile ilgili konular incelendi.
3. Işık ve Ses ünitesi kapsamındaki kazanımlar tek tek ele alındı ve nasıl bir çalışma yapılacağı planlandı.
4. Işık ve Ses ünitesi kapsamında yer alan konularla ilgili çeşitli kaynaklar tarandı.
5. Uygulamanın yapılacağı okuldaki fen ve teknoloji dersi öğretmenleri ile görüşmeler yapıldı. Yine fen eğitimi alanında 2 uzmanla, 3 fen eğitimi alanında doktora öğrencisiyle ve 3 fen ve teknoloji öğretmeni ile görüşmeler yapıldı. Görüşme, ne tür rehber öğretmen ve öğrenci etkinliklerinin geliştirilebileceği konusunda gerçekleştirildi.
6. Öğretmen rehber etkinlik seti geliştirildi.
7. Geliştirilen etkinlik setinin ne zaman ve nasıl uygulanacağına dair çalışma takvimi hazırlandı.
8. Etkinlik setinin pilot çalışması yapıldı.
9. Pilot uygulama sonrası gerekli düzeltmeler ve değerlendirmeler yapıldı.
10. Etkinlik setine son şekli verilerek kitap haline getirildi.

Her aşamanın hizmet ettiği amaç göz önüne alınmış ve etkinliklerin bu doğrultuda olmasına özen gösterilmiştir. Etkinlikler ve çalışma yapıları fen ve teknoloji dersinin

her iki ders saati için beş aşamalı olarak hazırlanmış ve bir bütün olarak birleştirilerek kitap haline getirilmiştir. Kitabın adına öğrencilerinin de ilgisini çekeceği düşünülen “Eğlenerek Öğrenmeye Ne Dersiniz” şeklinde karar verilmiştir.

Pilot uygulama için hazırlanan etkinlik kitabı Şekil 3.3’te gösterilmiştir.

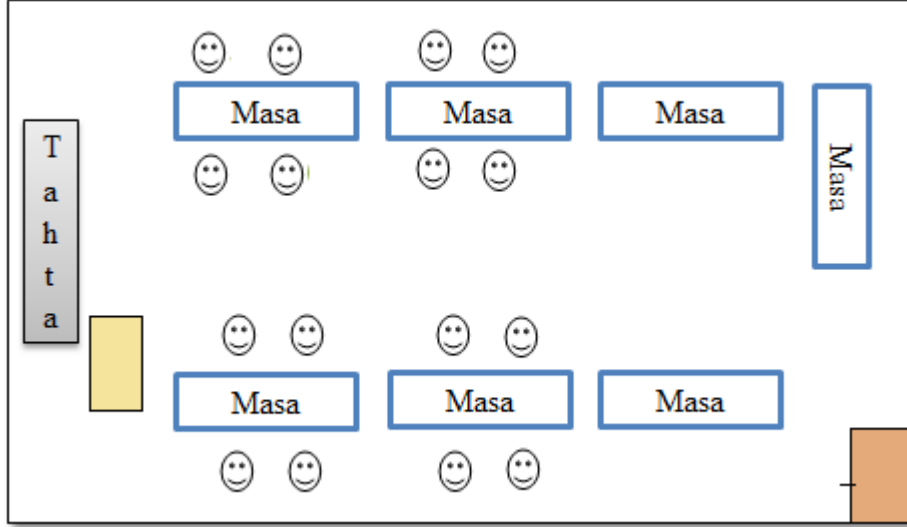


Şekil 3. 3. Pilot Uygulama İçin Hazırlanan Etkinlik Seti

### 3.3.2.2.1. Etkinlik Setinin Pilot Uygulaması

5E öğrenme modeline uygun geliştirilen etkinlik setinin pilot uygulaması 2011-2012 eğitim öğretim yılının ikinci döneminde yapılmıştır. Pilot uygulama yapılacak sınıfın yıllık plana göre Nisan-Mayıs aylarında verilecek olan “Işık ve Ses” ünitesi ile Mart-Nisan aylarında verilmesi planlanan “Madde ve Isı” üniteleri yer değiştirmiştir. Bu değişikliğin normal seyri bozmayacağına okul müdürü, fen ve teknoloji dersi öğretmeni ve akademisyenlerle birlikte karar verilmiştir. Pilot uygulama 4 haftalık sürede 16 ders saati boyunca 16 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Uygulama fen laboratuvarında gerçekleşmiş olup, etkinliklerde kullanılacak tüm malzemeler araştırmacı tarafından temin edilmiştir. Öğrenciler 4’er kişiden oluşan grup çalışması

şeklinde uygulamaya alınmıştır. Öğrencilerin grupları dersin öğretmeni ile birlikte yapılmıştır ve grupların heterojen dağılımı dikkate alınmıştır. Pilot uygulamanın yapıldığı öğrenme ortamı Şekil 3.4’de gösterilmiştir



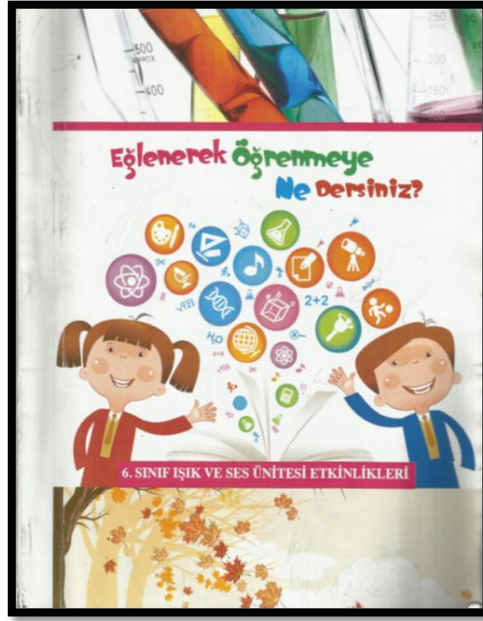
Şekil 3.4. Pilot Uygulamadaki Öğrenme Ortamı (Fen ve Teknoloji Laboratuvarı)

Pilot uygulama araştırmacı tarafından yürütülmüş ve uygulama esnasında çıkan bazı aksaklıklar gözlenmiş ve not edilmiştir. Etkinliklerin uygulama sonrasında gerekli düzeltmeler yapılmış ve etkinlik seti son halini almıştır. Pilot çalışmada yapılan değişiklikler şu şekilde sıralanabilir:

- Etkinlik setinde bulunan etkinliklerde cümle ve kelime hataları giderilmiştir.
- 5E öğrenme modelinin bazı aşamalarında fazla olan etkinlikler çıkarılmış bazı etkinlikler değiştirilmiştir.
- Her bir etkinliğin uygulama süresi belirlenmiştir. Etkinliklerin zamanında yetiştirilmesi bakımından çalışma takvimi yapmak önemli görülmüştür.

### 3.3.2.2.2. Etkinlik Setinin Uygulaması

5E öğrenme modeline uygun geliştirilen etkinlikler, araştırmacının düzeltmelerinden sonra tekrar 2 uzmana incelenmiştir. Pilot uygulama süreci sonrasında kitap gerekli düzeltmeler sonrasında 118 sayfadan 98 sayfaya indirilerek yeniden düzenlenmiş, 85 etkinlikten 73 etkinliğe, 58 çalışma yaprağından 52 çalışma yaprağına indirilerek basımı gerçekleştirilmiştir. Etkinlik kitabının son şekli Resim 3.2’de gösterilmiştir.



Şekil 3. 5. Uygulama Sürecinde Kullanılan Etkinlik Setinin Son Hali

Uygulama 2011-2012 eğitim öğretim yılında pilot uygulamanın yapıldığı okulda gerçekleştirilmiştir. Deney grubu 6A sınıfı öğrencilerinden oluşan 25 ve kontrol grubu ise 6D sınıfı öğrencilerinden oluşan 17 öğrenciden oluşmaktadır. Uygulama süreci araştırmacı tarafından yürütülmüştür.

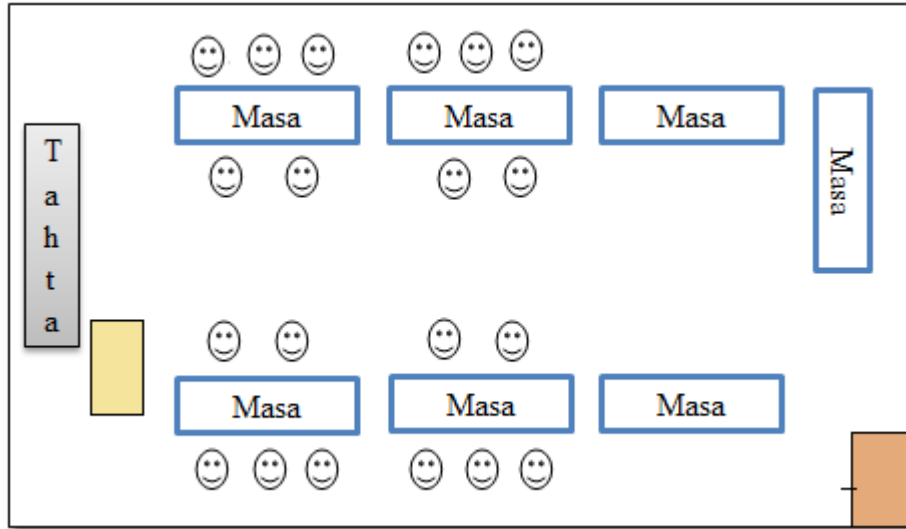
Uygulama sürecinde yapılanlar sırası ile aşağıda verilmiştir:

- Deney grubu ile veri toplama araçları dağıtılmadan önce tanıtılmış ve sürecin kendilerine verilen kitapla yürütecekleri konusunda bilgilendirilmiştir.
- Veri toplama araçları (bilimsel süreç becerileri testi, akademik başarı testi, fen öğrenmeye yönelik motivasyon, özyeterlik ve tutum ölçeği) deney grubuna dağıtılmış ve Fen ve teknoloji laboratuvarı düzenlenerek öğrenciler 5'er kişilik

gruplara ayrılmıştır. Öğrenciler, grup isimleri kendi belirledikleri “Zeka Patlaması”, “Yıldız Çemberi”, “Karmakarışık”, “Işık ve Ses Uzmanları” ve “Fenin Dahileri” şeklinde kararlaştırılmıştır.

- Süreç başlamadan önce, her öğrenciye bir etkinlik seti kitabı dağıtılmış ve öğrenciler dersin nasıl işleneceği konusunda bilgilendirilmiştir.
- Öğrencilerin hem sınıf içinde yapacakları hem de evde yapacakları etkinlikler araştırmacı tarafından takip edilmiş ve süreçte öğrencilerin merak ettikleri ya da zorlandıkları etkinlikler araştırmacı ile birlikte gözden geçirilmiş ve cevaplandırılmaya çalışılmıştır.
- 5E öğrenme modelinin ilk aşaması olan ön bilgileri yoklama ve merak uyandırma aşamalarında hazırlıklı gelmelerine fırsat tanımıştır. Süreçte öğretmen (araştırmacı) öğrenciye rehberlik yapmış ve yol gösterici olmuştur.
- Uygulama sürecinde her 5E öğrenme modeli aşamalarının sırası ile verilmesi 80 dakika (2 ders saati) sürmüştür ve öğrenciler ders sürecini fen ve teknoloji laboratuvarında tamamlamışlardır.

Öğrencilerin asıl uygulamada laboratuvardaki öğrenme düzeni Şekil 3.6’da gösterilmiştir.



Şekil 3. 6. Asıl Uygulamadaki Öğrenme Ortamı (Fen ve Teknoloji Laboratuvarı)

Fen ve teknoloji laboratuvarında grupların arka fonunda haftanın yorumu için ayrılan bölümün örneği ise Şekil 3.7’de gösterilmiştir.



Şekil 3. 7. Çiçek Odasında Haftanın Yorumu Bölümü

Deney grubuna yapılan uygulamalarda 5E öğrenme modelinin her aşamasında yer alan etkinliklerde gerekli olan araç-gereçler araştırmacı tarafından temin edilmiştir. Uygulama esnasında öğrencileri motive etmek amacıyla bilgi yarışması yapılmış ve yarışma sonrasında her gruba ödül verilmiştir. Uygulama sonrası öğrencilere son testler uygulanmış ve süreç tamamlanmıştır.

Uygulamanın çalışma takvimi ayrıntılı etkinlik içeriği ile Tablo 3.11’de gösterilmektedir.

Tablo 3. 11  
Araştırmanın Uygulama Süreci Çalışma Takvimi

Çalışma Takvimi				
Hafta	Tarih	Süre	Veri Toplama Araçları	Etkinlikler
	5-16 Mart 2012	22 ders saati	ISÜABT ön uygulama	
4 hafta	20 Mart-13 Nisan	16 ders saati		5E Öğrenme Modeline Uygun Geliştirilen Etkinlikler
1. hafta	16-17 Nisan 2012	4 ders saati	BSBT, ISÜABT, FÖYMÖ, FTÖÖ, FTTÖ ön testler uygulandı.	5E Öğrenme Modeline Uygun Geliştirilen Etkinlikler ve Çalışma Yaprakları (2 ders saatine yayılmış 5E öğrenme modeli aşamalarında yer alan etkinlik ve çalışma yaprakları)
2. hafta	18-20 Nisan 2012	2 ders saati	<ul style="list-style-type: none"> <li>Işık Madde ile Karşılaşınca Ne Olur?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Etkinlik: Eyvah! Ne Yapacağım Şimdi?</li> <li>✓ Çalışma Yapağı: Günlük Hayatın Neresinde?</li> <li>✓ Çalışma Yapağı: Benim Gazetem</li> <li>✓ Etkinlik: Bunları Biliyor muyuz? Gelin Birlikte Tartışalım</li> <li>✓ Etkinlik: Bir Etkileşim Var</li> <li>✓ Etkinlik: Geldiği Gibi Döner mi?</li> <li>✓ Etkinlik: Işığın Sırrı: Denizde Yakamaz!</li> <li>✓ Etkinlik: Arkamda Sakladığım Ben!</li> <li>✓ Etkinlik: Sıvılardan Işık Geçer mi?</li> <li>✓ Etkinlik: Bakalım Neler Öğrendik?</li> <li>✓ Çalışma Yapağı: Örnekler Havada Uçuşuyor ☐</li> <li>✓ Çalışma Yapağı: Çöz Eğlen ☺</li> <li>✓ Etkinlik: Kavramları Konuşturalım: Kavram Haritasındaki Boşlukları Dolduralım</li> <li>✓ Çalışma Yapağı: Doğru Olan Gülsün ☺</li> </ul>
		2 ders saati	<ul style="list-style-type: none"> <li>Düz Yüzeylerde Yansıma</li> <li>Işık Kaynağı Olmayan Cisimler Nasıl Görünür?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Etkinlik: Neler Biliyoruz</li> <li>✓ Etkinlik: Görmenin Sırrı Çözüldü ☺</li> <li>✓ Çalışma Yapağı: Denizde Garip Şeyler Oluyor!</li> <li>✓ Etkinlik: Temel Kaptan'ın Sihirli Kayığı</li> <li>✓ Etkinlik: Işık Nasıl Yayılır?</li> <li>✓ Çalışma Yapağı: Işık Nasıl Bir Yol İzler?</li> <li>✓ Etkinlik: Geldiği Gibi Gider mi?</li> <li>✓ Etkinlik: Kapalı Kutunun Gizemi</li> <li>✓ Çalışma Yapağı: Uçuşan Tozlar Neyin Habercisi Acaba?</li> <li>✓ Etkinlik: Meraklı Furkan Ay'ı Gözlemliyor ☺</li> <li>✓ Çalışma Yapağı: Düşünelim, Konuşalım</li> <li>✓ Çalışma Yapağı: Eğleniyorum, Öğreniyorum!</li> <li>✓ Çalışma Yapağı: Yeni Şeyler Öğrendik: Öğrendiklerimiz Günlük Hayatımızın Neresinde?</li> </ul>

Tablo 3.11'in devamı

3.hafta	24-27 Nisan 2012	2 ders saati	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yansımanın da Kuralı Var Pürüzlü ve Pürüzsüz Yüzeylerde Yansıma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Etkinlik: Neler Biliyoruz?</li> <li>✓ Çalışma Yaprağı: Yansımanın da Çeşitleri Var mıdır?</li> <li>✓ Etkinlik: Nasıl Görüyorum?</li> <li>✓ Etkinlik: Geldiği Gibi Gidiyor☺</li> <li>✓ Etkinlik: Bir Kuralı Olmalı!</li> <li>✓ Çalışma Yaprağı: Biraz da Yorum Zamanı!</li> <li>✓ Çalışma Yaprağı: Yaz Yazabilirsen</li> <li>✓ Etkinlik: Işın Çizelim</li> <li>✓ Etkinlik: Örneklerle Anlayalım</li> <li>✓ Etkinlik: Artık Kendimi Göremiyorum☺</li> <li>✓ Etkinlik: Peki Düzgün Yüzey Olmazsa?</li> <li>✓ Çalışma Yaprağı: Tartışma: Biraz da Yorum Zamanı!</li> <li>✓ Çalışma Yaprağı: Bil, Bul, Yaz</li> <li>✓ Çalışma Yaprağı: Bir Reklam da Benim Olsun!</li> <li>✓ Çalışma Yaprağı: Hedefe Az Kaldı: Aynalar İşe Yaradı!</li> <li>✓ Çalışma Yaprağı: Problem Yazalım, Şekli Yorumlayalım☺</li> </ul>
		2 ders saati	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Işık Aynalarda Nasıl Yansır</li> <li>• Işık Parlak Yüzeylerde Görüntü Oluşturabilir</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Etkinlik: Aynalar Her yerde: Bakalım Kahramanlar Ne Biliyor?</li> <li>✓ Etkinlik: Bu Aynalar Şaşırmış Olmalı☺</li> <li>✓ Çalışma Yaprağı: Düşündüm ve Tahmin Ediyorum☺</li> <li>✓ Etkinlik: Bu Görüntülerin Bir Nedeni Olmalı!</li> <li>✓ Etkinlik: Düz mü Ters mi Uzun mu Kısa mı?</li> <li>✓ Çalışma Yaprağı: Çizelim, Gösterelim</li> <li>✓ Etkinlik: Bir şeyler Ters Gidiyor☺</li> <li>✓ Etkinlik: Kaşıklara Bakalım Aynaları Tanıyalım</li> <li>✓ Etkinlik: Işığın Dağıtılması ve Toplanması</li> <li>✓ Çalışma Yaprağı: Tartışma: Biraz da Yorum Zamanı!</li> <li>✓ Etkinlik: Işığın Dağıtım ve Toplayan Aynalar</li> <li>✓ Etkinlik: Eyvah Okula Geç Kaldım!</li> <li>✓ Çalışma Yaprağı: Yazalım Tersten Okuyalım☺</li> <li>✓ Etkinlik: Hadi Söyle Bakalım...</li> <li>✓ Çalışma Yaprağı: Gözlemlediklerim</li> <li>✓ Etkinlik: Aynalar ve Kullanım Alanları</li> <li>✓ Çalışma Yaprağı: 5 N IK</li> <li>✓ Etkinlik: Eğlenceli Görüntüler</li> <li>✓ Farenin Peynir Macerası</li> <li>✓ Çalışma Yaprağı: Kavram Haritamızı Oluşturalım</li> <li>✓ Etkinlik: Göster Kendini☺</li> <li>✓ Çalışma Yaprağı: Bil Bakalım: İlk Bilen Kazansın☺</li> </ul>
4.hafta	1-4 Mayıs 2012	2 ders saati	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ses Nasıl Yayılır?</li> <li>• Ses Madde İle Karşılaşırsa Ne Olur?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Etkinlik: Bakalım Neler Biliyoruz?</li> <li>✓ Etkinlik: Orada Neler Oluyor?</li> <li>✓ Etkinlik: Bir Ses Bin İş Açar mı İnsanın Başına?</li> <li>✓ Çalışma Yaprağı: En Kısa Sürede En Çok Cevap</li> <li>✓ Etkinlik: Başımı Masaya Koydum İşler Değişti☺</li> <li>✓ Çalışma Yaprağı: Titreşimler</li> <li>✓ Etkinlik: Cetveli Vuralım Sesin Titreşimine Bakalım</li> <li>✓ Etkinlik: Sesin Yansıması</li> <li>✓ Etkinlik: Diyaframdaki Ses</li> <li>✓ Etkinlik: Su Dalgalarını Gözleyelim</li> <li>✓ Çalışma Yaprağı: Çalar Saat Çalıyor Mu?</li> <li>✓ Etkinlik: Sesimi Duyan Var mı?</li> <li>✓ Etkinlik: Ses Bir Titreşim midir?</li> <li>✓ Etkinlik: Deney Tasarlayın!</li> <li>✓ Etkinlik: Talaş Zerrelerine Neler Oluyor?</li> <li>✓ Çalışma Yaprağı: Ses Nasıl Yansır Düşünelim, Anlatalım☺</li> </ul>



Tablo 3.11'in devamı

5.hafta	8-11 Mayıs 2012	2 ders saati	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ses Nasıl Yankılanır?</li> <li>Ses Bilim ve Teknolojide Nasıl Kullanılır?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <i>Etkinlik: Bu Ses de Nereden Geliyor?</i></li> <li>✓ <i>Etkinlik: Kendisini Görmeden Sesini Duydum!</i></li> <li>✓ <i>Çalışma Yaprağı: Ses ile Işık Arasındaki Farklar?</i></li> <li>✓ <i>Çalışma Yaprağı: Neler Biliyordum ve Ne Kadar Hazırım?</i></li> <li>✓ <i>Çalışma Yaprağı: Ses Bilim ve Teknolojinin Neresinde?</i></li> <li>✓ <i>Etkinlik: Gizemli Göl: Bir Örnek Olay Çalışması</i></li> <li>✓ <i>Etkinlik: Hayvanların Sesten Nasıl Yararlandıklarını Biliyor musunuz?</i></li> <li>✓ <i>Etkinlik: Deniz Kabuğundan Gelen Gizemli Sesin Sırrı ☺</i></li> <li>✓ <i>Çalışma Yaprağı: Sesimi Duyamıyorum</i></li> <li>✓ <i>Etkinlik: Sesi Nerelerde Kullanıyoruz?</i></li> <li>✓ <i>Çalışma Yaprağı: Canlıların Özellikleri Teknolojinin Sınırları Aşıyor: Örnek Olay</i></li> <li>✓ <i>Etkinlik: Yankı Olayı Nasıl Meydana Gelir? Bir Soru Bir Cevap ☺</i></li> <li>✓ <i>Çalışma Yaprağı: Sesin Bilim ve Teknolojideki Yeri: İstasyon Tekniği</i></li> <li>✓ <i>Etkinlik: Ortamda Bir Farklılık Var ☺</i></li> </ul>
		2 ders saati	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ses Nereye Gidiyor?</li> <li>Sesin Yayılması İçin Maddesel Ortama İhtiyaç Var</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <i>Etkinlik: Ortamda Bir Farklılık Var ☺</i></li> <li>✓ <i>Çalışma Yaprağı: Neler Biliyoruz?</i></li> <li>✓ <i>Çalışma Yaprağı: Neler Biliyoruz?</i></li> <li>✓ <i>Etkinlik: Deney Tasarlayalım</i></li> <li>✓ <i>Çalışma Yaprağı: Ben Biliyorum ☺</i></li> <li>✓ <i>Etkinlik: Tik Tak ☺</i></li> <li>✓ <i>Çalışma Yaprağı: Farklı Ortamlar Farklı Sonuçlar</i></li> <li>✓ <i>Etkinlik: Ortada Bir Karışıklık Var!</i></li> <li>✓ <i>Çalışma Yaprağı: Yorum Yapalım ☺</i></li> <li>✓ <i>Etkinlik: Hayal Edin ☺</i></li> <li>✓ <i>Çalışma Yaprağı: Neden Duyamıyorum?</i></li> <li>✓ <i>Etkinlik: Ses İletimini Modelleyelim</i></li> <li>✓ <i>Çalışma Yaprağı: Merak Ettiklerimiz ☺</i></li> <li>✓ <i>Etkinlik: Sesin Boşlukta Yayılması Mümkün müdür?</i></li> <li>✓ <i>Etkinlik: Kaç Doğru Kaç Yanlış</i></li> <li>✓ <i>Çalışma Yaprağı: Kelimelerin Renkli Oyunu</i></li> <li>✓ <i>Çalışma Yaprağı: Bu Benim Posterim</i></li> </ul>
		2 ders saati	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ses Farklı bir Madde ile Karşılaşırsa ne olur?</li> <li>Akustik Uygulamalar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <i>Etkinlik: Neler Biliyorum?</i></li> <li>✓ <i>Çalışma Yaprağı: Ömer'in Müzik Stüdyosu</i></li> <li>✓ <i>Etkinlik: Komşu Sınıfı Dinleyelim</i></li> <li>✓ <i>Etkinlik: Ya Ses Farklı Maddelerle Karşılaşırsa?</i></li> <li>✓ <i>Etkinlik: Duyabiliyorum ☺</i></li> <li>✓ <i>Çalışma Yaprağı: Düşünelim Yorum Yapalım</i></li> <li>✓ <i>Etkinlik: Farklı Ortamlarda Sesi Nasıl Duyarız?</i></li> <li>✓ <i>Çalışma Yaprağı: Tararım Sizden ☺</i></li> <li>✓ <i>Etkinlik: Hangisi Yanlış? Neden?</i></li> <li>✓ <i>Etkinlik: Bir Projem Var ☺</i></li> <li>✓ <i>Çalışma Yaprağı: Duyamıyorum</i></li> <li>✓ <i>Çalışma Yaprağı: Işık ve Ses Ünitesi: Farkları ve Benzerlikleri Nelerdir?</i></li> <li>✓ <i>Çalışma Yaprağı: Işık ve Sesin Önemi Biliyorum ☺</i></li> </ul>

Tablo 3.11'in devamı

6.hafta	15-18 Mayıs 2012	4 ders saati	BSBT, ISÜABT, FÖYMÖ, FTÖÖ, FTTÖ son testler uygulandı.	
---------	------------------	--------------	--	--

Kontrol grubu öğrencileriyle ise ders kitabında yer alan etkinliklerle ders süreci devam etmiştir. Kontrol grubunun öğretim sürecine herhangi bir müdahale yapılmamış, kitapta yer alan yönergeler doğrultusunda ve önerilen etkinliklerle ders işlenmiştir. Öğrencilere veri toplama araçları ön test ve son test olarak dağıtılmıştır.

### 3.3.2.2.2.1. 5E Öğrenme Modeline Uygun Geliştirilen Etkinlik Setinden Öğretmen ve Öğrenci İçin Bir Örnek

Geliştirilen öğretmen ve öğrenci için etkinlik setinde Işık ve Ses ünitesi kapsamında yer alan “Çeşitli Yüzeylerde Yansıma” konusunun içeriğini dolduran 5E öğrenme modeli aşamaları ve iki ders saatinin ders planı aşağıda belirtilmiştir.

**Ders:** Fen ve Teknoloji

**Sınıf:** 6

**Yaklaşık Süre:** 40+40 dakika

**Öğrenme alanı:** Fiziksel Olaylar

**Temel beceriler:** Gözlem, çıkarım yapma, deney malzemelerini, araç ve gereçlerini tanıma ve kullanma, ölçme, bilgi ve veri toplama, verileri kaydetme, veri işleme ve model oluşturma, yorumlama ve sonuç çıkarma

**Kazanımlar:** 1.4.Yansıma olayında, düzlem ayna kullanarak gelen ışın, yansıyan ışın ve yüzeyin normalinin aynı düzlemde olduklarını keşfeder (BSB-17, 22, 27, 31).

1.5.Yansıma olayında, düzlem ayna kullanarak gelme ve yansıma açılarının birbirine eşit olduğunu keşfeder (BSB-17, 22, 27, 31).

1.6.Düzgün ve dağınık yansımayı keşfeder (BSB-2, 17, 25, 31).

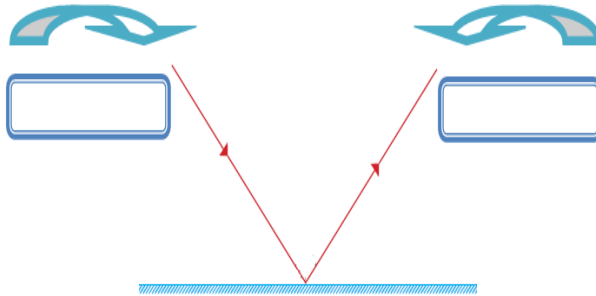
1.7.Cisimlerin daha parlak veya daha mat görünme sebeplerini ışığı yansıtmama özellikleriyle ilişkilendirir(BSB-8).

1.8.Düzgün ve dağınık yansımayı ışınlar çizerek gösterir (BSB-28) (MEB, 2009).

### 3.3.2.2.1.1. “Çeşitli Yüzeylerde Yansıma” Konusunun Girme-Ön Bilgileri Yoklama ve Merak Uyandırma Aşaması

#### ETKİNLİK: NELER BİLİYORUZ?

Gelen ışın ve yansıyan ışın kavramlarını daha önce öğrendiniz. Peki, aşağıdaki düzlem aynaya gönderilen bir ışın ve yansıyan ışınlar aşağıda gösterilmiştir. Gelen ışık ve yansıyan ışının hangisi olduğunu belirtiniz. Sizce gelme açısı ve yansıma açısı kavramlarından ne anlıyorsunuz? Şekil üzerinde çizerek gösterebilecek misiniz bakalım?

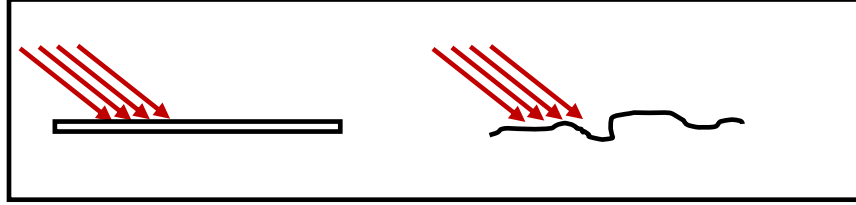


Gelme ve yansıma açısı arasında sizce nasıl bir ilişki olabilir?

.....

## ÇALIŞMA YAPRAĞI: YANSIMANIN DA ÇEŞİTLERİ VAR MIDIR?

Sevgili öğrenciler aşağıdaki yüzeylerden ışığın nasıl yansıdığını çizerek gösteriniz. Her bir cisim için çevrenizde gördüğünüz nesnelere 3'er örnek veriniz.



Örnekler:

- |         |         |
|---------|---------|
| 1. .... | 1. .... |
| 2. .... | 2. .... |
| 3. .... | 3. .... |

- Bir taş parçasının yüzeyini, büyüteçle baktığınızı düşünerek yandaki kutuya çiziniz.

- Yüzeyi mermer gibi iyice parlatılmış bir taş parçasının yüzeyini, büyüteçle baktığınızı düşünerek yandaki kutuya çiziniz.

- Bir cismin yüzeyi pürüzlü ise mat, parlatılmış ise parlak görünür. Sizce neden?

.....

Girme-ön bilgileri yoklama ve merak uyandırma aşamasında yer alan etkinlikte öğrencilerin derse dikkatini çekmek amaçlanmıştır. Etkinlik ve çalışma yaprağının altında bırakılan boş yere öğrencinin cevap vermesi istenir ve öğretmen müdahale etmemiştir. Etkinlikte öğrencilerin ön bilgileri yoklanmış ve daha önceki yılda öğrendikleri sorgulanmıştır. Çalışma yaprağında ise, öğrendiklerinden yola çıkarak günlük hayatlarından örnekler vermeleri istenmiştir. Bu aşamada öğretmen öğrencilere sorular sorma, onları motive etme ve onları cesaretlendirme anlamında yardımcı bir rol üstlenmiştir..

### 3.3.2.2.1.2. “Çeşitli Yüzeylerde Yansıma” Konusunun Keşif-Keşfetme Aşaması

#### ETKİNLİK: GELDİĞİ GİBİ GİDİYOR☺

**Etkinliğin amacı:** Bir aynaya gelen ışık ışınının geliş doğrultusu ile aynadan yansıyan ışık ışınının yansıma doğrultusu arasında nasıl bir ilişki olduğunu gözlemektir.

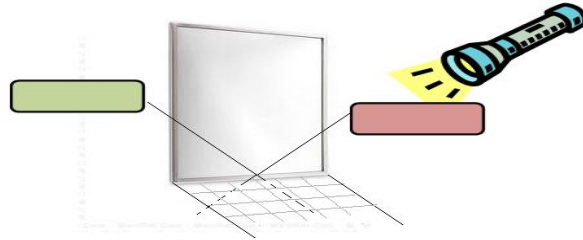


**Araç-gereçler:**  
 Düz ayna  
 Karton  
 Cetvel  
 El feneri  
 Alüminyum folyo  
 Açölçer  
 Makas



#### Deneyin Yapılışı:

- 3-5 kişilik gruplar oluşturunuz.
- El fenerinin camını alüminyum folyo ile sarınız.
- Cama sarılı olan alüminyumun orta kısmını makasla keserek bir delik açınız.
- Aşağıdaki gibi aynayı yatay, kartonu dikine yerleştiriniz.
- El fenerini yakarak aynaya tutunuz. Tuttuğunuz ışının kartona paralel olmasına dikkat ediniz.
- Gelen ve yansıyan ışınların kartona uzaklığını ölçünüz ve ışınları, geçtiği doğrultuyu dikkate alarak karton üzerine çiziniz. Çizdiğiniz ışına bir numara veriniz.



- Önceki 2 basamaktaki işlemleri farklı açılar için tekrarlayınız
- Kartona çizdiğiniz ışın çiftlerinin (gelen ve yansıyan ışınların) kesiştiği noktadan başlayarak kartonun alt kenarına dik bir doğru çiziniz (Bu dik doğruya “normal” adı verilir.) ve ışınlarla bu doğru arasındaki açıyı ölçünüz.
- Aynaya gelen ve aynadan yansıyan ışının normal ile yaptığı açılar arasında nasıl bir matematiksel ilişki olduğunu tartışınız.
- Gelen ve yansıyan ışınların karton yüzeye uzaklıklarını karşılaştırınız ve bu karşılaştırmadan çıkarılabilecek sonuçları tartışınız.

- Aşağıdaki soruları yanıtlayınız.

Gelen ve yansıyan ışınların normal ile yaptığı açığı adlandırınız:

.....  
Ölçtüğünüz açılar arasında nasıl bir matematiksel ilişki vardır?

.....  
Gelen ve yansıyan ışığın kartona uzaklığı arasında nasıl bir ilişki vardır?

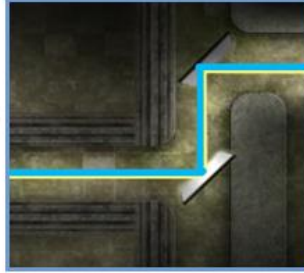
.....  
Bu ilişkiden yola çıkarak nasıl bir kural elde edilebilir?

Keşif-keşfetme aşamasında yukarıda verilen etkinlik yaptırılır. Etkinliğin amacı, kullanılacak malzemeler ve deneyin yapılışı sırası ile etkinlik setinde öğretmen ve öğrenciye sunulmuştur. Fen ve teknoloji laboratuvarında her grubun masasına etkinlikte kullanılacak araç-gereçler ayarlanıp masalara koyulmuştur. Her masa aynı anda etkinliği yapmaya başlamıştır. Deney süresince öğrenciler yeni şeyleri keşfetmeye başladıkça birbirleriyle sonuçları tartışmışlardır. Etkinlik sonunda yer alan sorular muhakeme yapmaları anlamında ve etkinlik sürecinin sonlanması anlamında önem teşkil etmektedir.

### 3.3.2.2.1.3.“Çeşitli Yüzeylerde Yansıma” Konusunun Açıklama Aşaması

#### ÇALIŞMA YAPRAĞI: BİRAZ DA YORUM ZAMANI!

- ⌚ Aynadaki gelme ve yansıma açılarını gösterin ve açıölçer ile matematiksel değerlerini hesaplayın. Herhangi bir aynayı çizerek bu değerleri gösterin.



- ⌚ Sizce aynaların açıları farklı olsaydı Serkan topu yine bulabilir miydi? Açıklayınız.

.....

.....

.....

- ⌚ Sizce yansımanın nasıl bir kuralı vardır?

.....

.....

.....

Açıklama aşamasında öğrencilere bir yüzeyde gözlenen yansımanın belirli bir kurala göre gerçekleştiği ve düz ayna gibi parlak ve pürüzsüz yüzeylerde çok belirgin olarak gözlemlendiği ifade edilmiştir. Işık ışını, yansıyan ışın, ayna yüzeyinin normali, gelme açısı ve yansıma açısı kavramları açıklanmıştır. Aşama sürecinde öğrencilerin çalışma yaprağını yapmaları istenir ve öğrendiklerini açıklamaları beklenir.

### 3.3.2.2.1.4.“Çeşitli Yüzeylerde Yansıma” Konusunun Genişletme-Derinleştirme Aşaması

#### ETKİNLİK 7: ÖRNEKLERLE ANLAYALIM



Hepimiz biliriz ki düz olmayan bir yerde top oynamakta zorlanırsınız.

Saman kâğıtlı kitap okumak ya da saman kâğıdına bir şeyler yazmaktan hoşlanmayız.



Peki ya cilalanmamış ahşap eşyalara ne dersiniz? Üzerindeki eşyalarımızı net göremeyebiliriz.

🕒 *Verilen örneklerde ifade edilen durumların nedenleri nelerdir?*

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

Genişletme-derinleştirme aşamasında öğrenciler etkinlikte yer alan durumların nedenlerini bulmaya çalışmışlardır. Öğrendikleri bilgilerden yola çıkarak yeni durumlarda o bilgileri nasıl kullanacaklarını düşünüp daha sonra arkadaşları ile tartışmışlardır. Öğrencilerin öğrendikleri kavramlarla yeni kavramlar arasında ilişki kurması hedeflendiği için açık uçlu sorular, çizim vb. yöntem ve teknikler tercih edilmiştir. Eğer bu aşamada eksik ya da yanlış cevaba gidilmişse öğretmen yardımı ile bu sorun ortadan kaldırılmıştır.

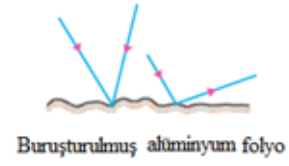


### 3.3.2.2.1.5.“Çeşitli Yüzeylerde Yansıma” Konusunun Değerlendirme Aşaması

#### ÇALIŞMA YAPRAĞI: BİL, BUL, YAZ



**Şekil I**



**Şekil II**

Şekil I’de Ayşenur banyoda aynada kendisine bakarak dişlerini fırçalamış. Şekil II’de ise buruşturulmuş bir alüminyum folyoda yansıma görülmektedir.

Şekil I ve II için size aşağıda verilen kavramların hangileri düz aynada, hangileri alüminyum folyodaki yansıma ile ilgilidir? Açıklayın.

Pürüzsüz yüzey

Dağınık yansıma

Parlak

Düzgün yansıma

Pürüzlü yüzey

Mat

*Şekil I ile ilgili yorumlarım:*

*Şekil II ile ilgili yorumlarım:*

Değerlendirme aşamasında kullanılan ölçme araçları ile öğrencilerin bilgi, kavram ve becerileri öğrenme düzeyleri belirlenmeye çalışılmıştır. 5E öğrenme modelinin aşamaları tamamlandığında son aşamanın değerlendirme aşaması ile sonlanması öğrencilere neyi ne kadar öğrendiklerini ve varsa eksik bilgilerini ve öğrenme düzeylerini görmelerini; aşama sonunda öğretmen hem kendini hem de öğrencisini değerlendirme fırsatı bulacaktır.

### 3.3.3. Çalışma Grubunun Öntest Puanlarının Analizi

Araştırmanın nicel bölümünde deney ve kontrol olmak üzere iki grup ile çalışılmıştır. Deneysel yöntemde bazı önemli noktalara dikkat etmek gerekmektedir. Bağımsız değişkenin/lerin, bağımlı değişken/lerin üzerindeki etkisi araştırılırken istenmedik değişkenler denetim altında tutulmalı ve gruplar bunlar açısından denk olmalıdır (Sönmez ve Alacapınar, 2011: 50). Kerlinger (1970)'e göre de bu görüşe paralel olarak, birebir eşleşmenin mümkün olmadığı yerlerde, araştırmacının benzer gruplardan seçim yapması ya da mümkün olduğu ölçüde denk grupları tercih etmesi gerekmektedir (Akt: Cohen ve Manion, 1994: 169) Bu bağlamda deney ve kontrol gruplarının 5.sınıf fen ve teknoloji dersi karne notları, bilimsel süreç becerileri, araştırma kapsamındaki Işık ve Ses ünitesi içi hazırlanan akademik başarı testi, fen öğrenmeye yönelik motivasyon, fen ve teknoloji dersine yönelik özyeterlik ve tutum öntesti sonuçlarına bağımsız gruplar için t-testi kullanılarak bakılmış ve sonuçlar ayrıntılı bir şekilde aşağıda verilmiştir.

#### 3.3.2.1.1. Grupların Beşinci Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Yılsonu Notlarına Yönelik Bulgular

Tablo 3. 12

*Deney ve Kontrol Gruplarının Denklğine İlişkin 5.Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Puanlarının Karşılaştırılması*

<b>Gruplar</b>	<b>N</b>	<b><math>\bar{X}</math></b>	<b>SS</b>	<b>Sd</b>	<b>F</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
Deney	25	4.72	0.45	40	2.41	0.87	.38
Kontrol	17	4.58	0.50				

Tablo 3.12’de deney ve kontrol gruplarının 5. sınıf fen ve teknoloji dersi ortalama puanlarının arasında anlamlı bir farklılık yoktur ( $t_{(40)}= 0.87, p>.05$ ). Bu bulgudan deney ve kontrol gruplarını 5. sınıf fen ve teknoloji dersi ortalama puanlarının denk olduğu söylenebilir.

### 3.3.3.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Denkliğine İlişkin Bilimsel Süreç Becerileri (BSB) Öntest Puanlarının Karşılaştırılması

5EÖMRES’in uygulandığı deney ve ders kitabında yer alan etkinliklerin kullanıldığı kontrol grubunda yer alan öğrencilerin çalışma öncesinde BSB testinden aldıkları puanlarının farklılaşıp farklılaşmadığına ilişkin bağımsız gruplar t-testi sonuçları Tablo 3.13’te yapılmıştır.

Tablo 3. 13  
*Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin BSB Öntest Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar İçin t- Testi Sonuçlarının Değerlendirilmesi*

<b>Gruplar</b>	<b>N</b>	$\bar{X}$	<b>SS</b>	<b>Sd</b>	<b>F</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
Deney	25	17.48	3.67	40	6.44	-1.03	.31
Kontrol	17	19.00	5.83				

Tablo 3.13’te görüldüğü gibi deney ve kontrol gruplarının BSB öntesti puanları toplamları arasında anlamlı bir farklılık yoktur ( $t_{(40)}=-1.03, p>.05$ ). Öntest sonuçlarına bakıldığında deney grubunun ortalaması  $\bar{X}=17.48$  ve kontrol grubunun ortalaması  $\bar{X}=19.00$ ’dur. Deney ve kontrol gruplarının BSB ön testi puanlarının birbirine çok yakın değerler olduğu sonucuna varılabilir. Deneysel çalışma öncesinde, deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin BSB öntest puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık bulunmaması çalışmanın amacı ile uyumaktadır.

### 3.3.3.2. Deney ve Kontrol Gruplarının Denkliğine İlişkin Işık ve Ses Ünitesi Akademik Başarı (ISÜAB) Öntest Puanlarının Karşılaştırılması

Araştırmaya katılan deney ve kontrol gruplarının üniteye yönelik başarı öntest sonuçlarını belirlemek amacıyla bağımsız gruplar t-testi yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 3.14'te gösterilmiştir.

Tablo 3. 14

*Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Başarı Öntest Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar İçin t- Testi Sonuçlarının Değerlendirilmesi*

<b>Gruplar</b>	<b>N</b>	<b><math>\bar{X}</math></b>	<b>SS</b>	<b>Sd</b>	<b>F</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
Deney	25	12.08	2.75	40	1.34	0.57	.57
Kontrol	17	11.52	3.46				

Tablo 3.14'te görüldüğü gibi deney ve kontrol gruplarının başarı öntesti puanları toplamları arasında anlamlı bir farklılık yoktur ( $t_{(40)}=0,57$ ,  $p>.05$ ). Öntest sonuçlarına bakıldığında deney grubunun ortalaması  $\bar{X}=12.08$ , kontrol grubunun ortalaması  $\bar{X}=11.52$ 'dir. Deney ve kontrol gruplarının ISÜAB öntesti puanlarının birbirine çok yakın olduğu sonucuna varılabilir. Deneysel çalışma öncesinde, deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin başarı öntest puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık bulunmaması çalışmanın amacı ile uyusmaktadır.

### 3.3.3.3. Deney ve Kontrol Gruplarının Denkliğine İlişkin Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon (FÖYM) Öntest Puanlarının Karşılaştırılması

Araştırmaya katılan deney ve kontrol gruplarının fen öğrenmeye yönelik motivasyon öntest sonuçlarını belirlemek amacıyla bağımsız gruplar t-testi yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 3.15'te gösterilmiştir.

Tablo 3. 15

*Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin FÖYM Öntest Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar İçin t- Testi Sonuçlarının Değerlendirilmesi*

<b>Gruplar</b>	<b>N</b>	<b><math>\bar{X}</math></b>	<b>SS</b>	<b>Sd</b>	<b>F</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
Deney	25	97.20	12.66	40	.53	0.32	.75
Kontrol	17	95.82	14.98				

Tablo 3.15'te görüldüğü gibi deney ve kontrol gruplarının FÖYM öntesti puanları toplamları arasında anlamlı bir farklılık yoktur ( $t_{(40)} = 0.32$ ,  $p > .05$ ). Öntest sonuçlarına bakıldığında deney grubunun ortalaması  $\bar{X} = 97.20$ , kontrol grubunun ortalaması  $\bar{X} = 95.82$ 'dir. Deney ve kontrol gruplarının fen öğrenmeye yönelik motivasyon öntesti puanlarının birbirine çok yakın olduğu sonucuna varılabilir. Deneysel çalışma öncesinde, deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyon öntest puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık bulunmaması çalışmanın amacı ile uyusmaktadır.

### 3.3.3.4. Deney ve Kontrol Gruplarının Denklğine İlişkin Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Özyeterlik (FTÖ) Öntest Puanlarının Karşılaştırılması

Araştırmaya katılan deney ve kontrol gruplarının FTÖ öntest sonuçlarını belirlemek amacıyla bağımsız gruplar t-testi yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 3.16'da gösterilmiştir.

Tablo 3. 16

*Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin FTÖ Öntest Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar İçin t- Testi Sonuçlarının Değerlendirilmesi*

<b>Gruplar</b>	<b>N</b>	<b><math>\bar{X}</math></b>	<b>SS</b>	<b>Sd</b>	<b>F</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
Deney	25	108.80	13.70	40	4.04	0.66	.51
Kontrol	17	105.47	19.03				

Tablo 3.16'da görüldüğü gibi deney ve kontrol gruplarının FTÖ öntesti puanları toplamları arasında anlamlı bir farklılık yoktur ( $t_{(40)} = 0.66$ ,  $p > .05$ ). Öntest sonuçlarına bakıldığında deney grubunun ortalaması  $\bar{X} = 108.80$ , kontrol grubunun ortalaması  $\bar{X} = 105.47$ 'dir. Deney ve kontrol gruplarının FTÖ öntesti puanlarının birbirine çok yakın

olduğu sonucuna varılabilir. Deneysel çalışma öncesinde, deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin FTÖ öntest puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık bulunmaması çalışmanın amacı ile uyusmaktadır.

### 3.3.3.5. Deney ve Kontrol Gruplarının Denkliğine İlişkin Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum (FTT) Öntest Puanlarının Karşılaştırılması

Araştırmaya katılan deney ve kontrol gruplarının FTT öntest sonuçlarını belirlemek amacıyla bağımsız gruplar t-testi yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 3.17’de gösterilmiştir.

Tablo 3. 17

*Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilerin FTT Öntest Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar İçin t Testi Sonuçlarının Değerlendirilmesi*

<b>Gruplar</b>	<b>N</b>	<b><math>\bar{X}</math></b>	<b>SS</b>	<b>Sd</b>	<b>F</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
Deney	25	135.76	20.19	40	3.67	1.17	.21
Kontrol	17	127.17	27.06				

Tablo 3.17’de görüldüğü gibi deney ve kontrol gruplarının FTT öntesti puanları toplamları arasında anlamlı bir farklılık yoktur ( $t_{(40)} = 1.17, p > .05$ ). Öntest sonuçlarına bakıldığında deney grubunun ortalaması  $\bar{X} = 135.76$ , kontrol grubunun ortalaması  $\bar{X} = 127.17$ ’dir. Deney ve kontrol gruplarının FTT öntesti puanlarının birbirine çok yakın olduğu sonucuna varılabilir. Deneysel çalışma öncesinde, deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin FTT öntest puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık bulunmaması çalışmanın amacı ile uyusmaktadır.

## 3.4. Verilerin Analizi

Bu bölümde çalışmada kullanılan veri toplama araçlarının analizleri sunulmuştur. Çalışmanın verileri, Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BSBT), Işık ve Ses Ünitesi Akademik Başarı Testi (ISÜABT), Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği

(FÖYMÖ), Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Özyeterlik Ölçeği (FTÖÖ) ve Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği (FTTÖ), öğrenci ve öğretmenle yapılan görüşmeler ve fen günlükleri ile toplanmıştır. Aşağıda çalışmada kullanılan nicel ve nitel veri toplama araçlarının analizi ayrıntılı olarak verilmiştir.

### 3.4.1. Nicel Verilerin Analizi

Karma yöntemler araştırma yönteminin kullanıldığı bu çalışmanın nicel verilerinin analizinde SPSS (Statistical Package for Social Sciences) 15.0 istatistik paket programı kullanılmıştır. İlk olarak her ölçümün histogram grafiklerine ve normallik katsayısına bakılmış, Kolmogorov–Smirnov (K-S) testi ile puanların normallik varsayımı sağlayıp sağlamadığı kontrol edilmiş ve verilerin normal dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Parametrik istatistik yöntemlerinin kullanılması için gereken varsayımlar incelenmiş ve her bir alt problem için kullanılacak istatistik yöntemleri belirlenmiştir. Ayrıca araştırmada kullanılan analiz yöntemlerine ilişkin olarak istatistiksel olarak fark görülen sonuçların daha kapsamlı değerlendirilmesi anlamında etki değeri (eta kare) hesaplanmıştır. Eta kare ( $\eta^2$ ) bağımsız değişkenin bağımsız değişne üzerinde oluşturduğu etkinin ortaya koyulmasına işaret eder. Eta kare 0.00 ile 1.00 arasında değişmektedir. Nitekim, .04 düzeyinde küçük, .06 düzeyinde orta ve 14 düzeyinde geniş etki büyüklüğünün olduğuna ilişkin yorum yapılabilir (Büyüköztürk, 2010)

Araştırmada, deney ve kontrol gruplarının kendi içlerindeki karşılaştırmaları için bağımlı t-testi kullanılmıştır. Araştırmaya katılan deney ve kontrol gruplarının kendi içlerinde öntest, sontestten elde ettikleri ortalamalar arasında cinsiyete göre anlamlı fark olup olmadığını kontrol etmek için de bağımlı gruplar için t-testi kullanılmıştır. Deney ve kontrol grupları arasındaki karşılaştırmalarda bağımsız t-testi kullanılmıştır. Bağımsız gruplar için t-testi, iki bağımsız örneklemden (deney-kontrol) elde edilen ortalamalar arasında anlamlılığı test etmek üzere kullanılan parametrik bir tekniktir. Deneysel desenlerde iki gruba ait ortalamaların karşılaştırılmasında sıklıkla kullanılır (Köklü, Büyüköztürk ve Bökeoğlu, 2006). Uygulama öncesi ve sonrası deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin cinsiyetlerine göre elde edilen ortalamalar arasında anlamlılığı test etmek için de bağımsız gruplar için t-testi kullanılmıştır.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları, fen öğrenmeye yönelik motivasyon, fen ve teknoloji dersine yönelik özyeterlik ve tutum ölçeği öntest-sontest puanları arasında anlamlı fark olup olmadığını ortaya koymak için bağımsız gruplar için t-testi kullanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının bilimsel süreç becerileri, akademik başarı, fen öğrenmeye yönelik motivasyon, özyeterlik ve tutum öntest-sontest puanları arasında deney ve kontrol gruplarının kendi içlerinde anlamlı fark olup olmadığını görmek için ise bağımlı gruplar için t-testi kullanılmıştır.

### 3.4.2. Nitel Verilerin Analizi

Nitel araştırmalar farklı bir takım özellikler taşır ve veri analizinde de bir takım yeni yaklaşımları beraberinde getirir. Nitel verilerin analizi sürecinde farklı yaklaşımlar kullanılmaktadır. Bu yaklaşımlardan süreci daha basit hale getirmek amacıyla daha çok betimsel analiz, içerik analizi (Strauss ve Corbin, 1990; Yıldırım ve Şimşek, 2008) ve sürekli karşılaştırılmalı veri analizi (Strauss ve Corbin, 1990; Ekiz,2003) teknikleri kullanılmaktadır. Bu yaklaşımlardan içerik analizi, toplanan verilerin daha derinlemesine analiz edilmesini sağlamanın yanında, daha önceden belli olmayan temaların ve boyutların ortaya çıkarılmasına fırsat tanır. İçerik analizinde temelde yapılan işlem, birbirine benzeyen verileri belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirmektir (Yıldırım ve Şimşek, 2008: 223-227). Araştırmacının kuram açısından önemli bulunan anlamların yapılandırmasına ve sınıflandırmasına yönelik ortaya koyduğu öneri niteliğinde olan içerik analizinde (Gökçe, 2006) bu sınıflamalar sayısal verilere dönüştürülmekte ve nitel veri analizi yapılmaktadır (Sönmez ve Alacapınar, 2011).



Şekil 3. 8. İçerik Analizinin Aşamalarının Sıralı Gösterimi



Bu araştırmada nitel verilerin analizi s¼recinde, g¼r¼řme yapılan video kayıtları Word ortamında yazıya aktarılmış ve açık kodlama tekniği ile içerik analizi yapılarak s¼rekli karşılaştırmalı veri analizi birlikte kullanılmış ve veriler NVivo 8 Nitel Veri Analizi Programı'na aktarılmıştır. S¼rekli karşılaştırmalı veri analizinde ise veriler ¼nce elde edilir ve sonrasında veriler kategorilere ayrılır ve verilerin s¼rekli karşılaştırılması s¼z konusudur (Strauss ve Corbin, 1990; Strauss ve Corbin, 1998). Bu araştırmada g¼r¼řme, g¼zlem ve fen g¼nl¼kleri verilerinin analizinde sistematik bir s¼re izlenmiştir. S¼rete bazı ¼ęrenci g¼r¼řlerinden doğrudan alıntılar yazılarak yapılmıştır. ¼ęrenci g¼r¼řleri kategorilere ayrılmış ve g¼r¼řlerin oranının tespiti için basit istatistiksel hesaplama yapılarak y¼zde ve frekans değerleri hesaplanmıştır. ¼ęrenci g¼r¼řlerinden alıntı yapılırken ¼ęrencilerin grup isimleri (Zeka Patlaması, Yıldız emberi vb.) yazılmış ve odak grup g¼r¼řmede bulunan ¼ęrencilere de ¼1, ¼2...şeklinde kodlar verilmiştir. Kamera aracılığı ile yapılan g¼r¼řmeler yazılı metin haline getirildikten sonra g¼r¼řme kodlama anahtarı oluşturulmuştur. Oluşturulan kodlama anahtarını kullanmak ¼zere 8 ¼ęrencinin cevapları başka uzman tarafından incelenmiştir. G¼r¼řme kodlama anahtarına işaretleme yapılırken inceleme yapan uzman ¼ęrenci cevabını anahtarda bulamadığında kendisi yeni bir seçenek oluşturmuştur. Bu işlemden sonra hem uzman hem de araştırmacının değerlendirmeleri kontrol edilmiş ve sorunun cevabı aynı koda işaretlenmişse g¼r¼ř birliği, farklı kodlara işaretlenmişse g¼r¼ř ayrılığı olarak kabul edilmiştir. Bu bağlamda yapılan veri analizinin g¼venirlięi;  $G¼r¼ř\ birliği / (G¼r¼ř\ birliği + G¼r¼ř\ ayrılığı) \times 100$  form¼l¼ kullanılarak hesaplanmıştır (Miles ve Huberman, 1994). Kodlayıcılar arasındaki g¼venirlik .86 olarak hesaplanmıştır. Benzer şekilde fen ve teknoloji ¼ęretmenine y¼neltilen açık uçlu sorulara ve ¼ęrencilerin fen g¼nl¼klerine ilişkin fen eğitimi alanında bir uzman g¼r¼ř¼nden yararlanılmış kodlama gerçekleştirilmiştir. Fen ve teknoloji ¼ęretmeni ile yapılan sorularla ilgili kodlayıcılar arasındaki g¼venirlik .87 ve fen g¼nl¼kleri için ise .84 bulunmuştur.

Gerek ¼ęrencilerle gerekse fen ve teknoloji ¼ęretmeni ile yapılan g¼r¼řmeler kelime, c¼mle ve paragraflarla ortaya konmuştur. Elde edilen veriler bu şekilde analiz edilirken ilk etapta oluşturulan kodlama listesinden sonra kodlama listesi tekrar incelenmiş ve yeniden d¼zenlemiř ve eldeki verilerin sınıflandırmasını sağlayacak şekilde daha kısa bir liste oluşturularak (Bogden, Biklen, 2007; Gay, Mills ve Airasian, 2006) bu liste ¼zerinden bir dizi temaya ulaşılmıştır (Creswell, 2005; Maxwell, 2005;

Strauss ve Corbin, 1998). Bu temalara ve kodlara ilişkin örnekler sırası ile aşağıda sunulmuştur. Öğrencilerin haftanın yorumu (çiçek odası) formu yardımı ile görüşlerinin alınmasına ilişkin veriler kodlanmış ve kodlar arasındaki ortak yönler belirlenerek oluşturulan tema ve kod listesinin bir bölümü Tablo 3.18’de gösterilmiştir.

Tablo 3. 18  
*Tema ve Kod Listesi Örneği*

<b>Tema</b>	<b>Kodlar</b>
1.hafta fen ve teknoloji dersinde öğrenilenlere ilişkin düşünceler	Işık, ışık kaynaklar, doğal ışık kaynakları, yapay ışık kaynakları, ışığı geçiren maddeler, ışığı geçirmeyen maddeler, ışığı yansıtan maddeler, ışığın doğrular boyunca (doğrusal) yayılması, görme olayı
1. Grup (Zeka Patlaması)	Işık-ışık kaynakları-ışığı geçiren maddeler-ışığı geçirmeyen maddeler-ışığın doğrusal yayılması-arkadaşımızı nasıl gördüğümüz
2. Grup (Yıldız Çemberi)	Işık-ışık kaynakları-doğal ışık kaynakları-yapay ışık kaynakları-ışığın doğrusal yayılması-çevremizdekileri nasıl gördüğümüz
3. Grup (Karmakarışık)	Işık-ışık kaynakları-ışığı geçiren-ışığı geçirmeyen maddeler, ışığı yansıtan maddeler
4. Grup (Işık ve Ses Uzmanları)	Işık-doğal ışık kaynakları-yapay ışık kaynakları-ışığın doğrular boyunca yayılması-ışığı geçiren maddeler-ışığı yansıtan maddeler
5. Grup (Fenin Dahileri)	Işık-ışık kaynakları-doğal ışık kaynakları-yapay ışık kaynakları-ışığı geçiren maddeler-ışığı geçirmeyen maddeler-Ay’ı nasıl gördüğümüz

Öğrencilerle uygulama ortası ve sonunda yapılan odak grup görüşme sonrası görüşlerinin alınmasına ilişkin veriler kodlanmış ve kodlar arasındaki ortak yönler belirlenerek temalar oluşturulmuştur. Araştırmada kullanılan tema ve kod listesinin bir bölümü Tablo 3.19’da gösterilmiştir.

Tablo 3. 19  
Tema ve Kod Listesi Örneği

<b>Tema</b>	<b>Kodlar</b>
Ön bilgileri yoklama ve merak uyandırma aşamasında yapılan etkinliklere yönelik düşünceler	Eğlenceli Hatırlama Yanlış ya da eksik bilineni fark etme Kalıcılığı sağlama
Keşfetme aşamasında yapılan etkinlikler esnasında hissedilenler	Yanlış düzeltme Öğrenme Keşfetme Eğlence Heyecan Mutluluk

Öğrencilerin odak grup görüşme sonrası elde edilen verilerin analizinde Tablo 3.19'daki kodlardan bazılarının nasıl kullanıldığı aşağıda örneklendirilmiştir.

**Hatırlama:** *Yani 5.sınıfta da ses konusunu işlemiştik etkinlikler sayesinde 5.sınıfta öğrendiklerimi hatırladım. Hem eğlendim hem de hatırladığım bilgilerle daha kalıcı bilgi öğrendim.*

**Öğrenme:** *Ben bu zamana kadar suya taş attığımızda suda dalgaların öyle oluştuğunu düşünüyordum ama sesin dalgalar halinde yayıldığını öğrendim.*

Öğrencilerin fen günlükleri yardımı ile görüşlerinin alınmasına ilişkin tema ve kod listesinin bir bölümü Tablo 3.20'de gösterilmiştir.

Tablo 3. 20  
Tema ve Kod Listesi Örneği

<b>Tema</b>	<b>Kodlar</b>
5E öğrenme modeli ile yürütülen ders esnasındaki algılar	Mutluluk Eğlence Merak Heyecan
Fen ve teknoloji dersinde uygulanan 5E öğrenme modeline uygun etkinliklere yönelik düşünceler	Grup çalışmasını geliştirme Günlük hayatta kullanma Keşfetmeyi sağlama Ön bilgileri hatırlatma Öğrenilenleri sunma Başka durumlara uyarlama Değerlendirmeyi sağlama

Öğrencilerin fen günlüklerine yazdıklarının analizinde Tablo 3.20'deki kodlardan bazılarının nasıl kullanıldığı aşağıda örneklendirilmiştir.

**Mutluluk:** *Fen ve teknoloji dersinde yeni şeyler öğrendikçe ve keşfettikçe çok mutlu oldum.*

**Eğlence:** *Yaptığımız etkinlikler çok eğlenceliydi.*

**Grup çalışmasını geliştirme:** *Sınıfta beş kişilik gruplar oluşturduk. Grubumuza bir isim verdik ve bazı etkinlikleri birlikte daha iyi yaptık.*

**Özetleyici:** *Fen günlükleri tutarak o günkü fen ve teknoloji dersinde öğrendiklerimizi özetlemiş olduk. Günlüğümü tekrar okuduğumda o gün neler yaptığımı hepsini yazdığımı gördüm.*

### 3.4.2.1. Nitel Veri Analizinde Güvenirlik ve Geçerlik

Bu araştırmanın nitel bölümünü oluşturan açık uçlu sorulardan oluşan haftanın yorumu, odak grup görüşme ve fen ve teknoloji öğretmeni görüşme formları ile öğrencilerin tuttukları fen günlüklerinden elde edilen verilerin analiz sürecinin

güvenirlilik ve geçerlik boyutlarında ele alınması nicel verilerin analiz süreçleri kadar önem taşımaktadır.

Bu bağlamda ele alınması gereken önemli bir husus nitel araştırmanın güvenirlik ve geçerlik açısından ele alınmasının ön koşulu nicel araştırmanın gerekliliğine göre tasarlanmış klasik güvenirlik ve geçerlik çalışmalarının nitel araştırma desenlerine aktarılması gerekmektedir (Turgut, 2005).

Lincoln ve Guba (1985; Akt. Yıldırım ve Şimşek, 2008:264), nitel araştırmanın niteliğini arttıracak bu dönüşümden hareketle bazı önemli stratejiler öne sürmüşlerdir. Geçerlik ve güvenirlik kavramlarını nitel araştırmaya göre yorumlarken bazı değişikliklere gitmişlerdir. Bu çerçevede “iç geçerlik” yerine “inandırıcılık”, “dış geçerlik” yerine “aktarılabirlik”, “iç güvenirlik” yerine “tutarlık” ve “dış güvenirlik” yerine ise “teyit edilebilirlik (onaylanabilirlik)” şeklinde bir terminoloji kullanmışlardır.

Altun ve Yılmaz 'ın (2008) ifadesine göre, araştırma boyunca uzun süren bir etkileşim, derinlemesine veri toplama, çeşitleme, uzman görüşü alma ve veriyi analiz ettikten sonraki yapıyı veri kaynağına (katılımcı teyidi) sunulması iç geçerliği (inandırıcılık)sağlamanın ölçütüdür. Lincoln ve Guba (1985; Akt. Turgut, 2005) ın ifade ettiği biçimde dış geçerlikte (aktarılabirlik), araştırmacı veri analiz sürecini ve bu süreçte ortaya koyduğu yapıyı ayrıntılı bir şekilde ortaya koyar.

Nitel araştırmanın iç güvenirlik (tutarlık) boyutunda araştırmanın tutarlığını sağlamada temel alınan kriter araştırmanın tüm süreçte de tutarlık incelemesinin yapılmasına fırsat tanınmasıdır. Dış güvenirlikte (teyit edilebilirlik) ise, elde edilen sonuçlarda araştırmacının öznel yargılarından bağımsız olması ve araştırmacının berileri bir başka araştırmacının denetimine açabilmekte ve verilerin teyit edilebilir nitelikte olması gerekmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2008:272).

Bu araştırmada inandırıcılığın sağlanmasında öğrencilerle yapılan odak grup görüşme ve birebir görüşmeler sonrasında okullarına gidilerek öğrencilerle tekrar yüz yüze ve de elektronik ortamda görüşülmeye devam edilmiş ve katılımcı teyidi sağlanmıştır. Uygulama süreci sonrasında fen ve teknoloji ile yapılan yüz yüze görüşmenin ardından gerek telefonla gerekse elektronik ortamda görüşülmüştür.

Araştırmada inandırıcılığı arttırmak için hem veri hem de yöntem çeşitlenmesine gidilmiştir. Araştırmacının tüm uygulamayı ders öğretmeni ile yürütmesi, öğretmenin gözlem notları tutması, öğrencilerin süreçle ilgili farklı zamanlara görüşlerine başvurulması ve fen günlükleri tutmaları gibi farklı veri toplama yöntemlerine başvurulması da tutarlılığı sağlamak amacıyla başvuru önemli bir yöntem niteliği taşımaktadır.

Bu araştırmanın aktarılabilirlik boyutunda, araştırmadan elde ettiği verileri açık ve anlaşılır bir biçimde ortaya konmuştur. Nitekim alt başlıklar şeklinde araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, veri toplama süreci, verilerin analizi ve yorumlanması ile bulgular bölümleri ayrıntılı bir biçimde açıklanmıştır. Araştırmanın nitel bölümünden elde edilen nitel veriler alıntılar şeklinde açık bir şekilde sunulmuştur.

Araştırmanın tutarlılığını sağlamak amacıyla, bütün uygulama süreci video kaydı altına alınmış ve süreç fen ve teknoloji dersi öğretmeni tarafından gözlemlenmiştir. Süreç sonunda elde edilen nitel veriler farklı kodlayıcılar tarafından kodlanmış ve bu kodlar karşılaştırılarak tutarlık sağlanmaya çalışılmıştır. Her veri kod ve tema bütünlüğü içinde verilmiş ve analiz edilmiştir.

Araştırmanın teyit edilebilirliği için veri kaynakları ayrıntılı bir biçimde sunulmuştur. Konuyla paralel çalışacak araştırmacılara kaynaklık etmesi bakımından üzerinde durulan bu bölümde, araştırmanın ham verileri ve süreç sonunda elde edilen veriler kayıt altında tutulmuş ve başka bir araştırmacının denetimine açılmıştır.

## BÖLÜM IV

### BULGULAR VE YORUM

Bu araştırmanın amacı, 6. sınıf fen ve teknoloji dersi ışık ve ses ünitesinde 5E öğrenme modeline dayalı etkinliklerin öğrenme ürünleri üzerindeki etkisini belirlemek ve bu etkinliklerin derste kullanımına yönelik öğrenci görüşlerini tespit etmektir. Bu bölümde nicel ve nitel verilerin analizi sonucunda araştırmanın problem ve alt problemleri ile ilgili bulgular ortaya konmuş ve yorumlanmıştır.

#### 4.1. Nicel Verilere İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Bu bölümde araştırmanın nicel bölümünde kullanılan bilimsel süreç becerileri, akademik başarı, fen öğrenmeye yönelik motivasyon, fen ve teknoloji dersine yönelik özyeterlik ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutum son test puanlarına göre, deney ve kontrol gruplarından elde edilen veriler analiz edilerek 5E öğrenme modelinin etkililiği ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır.

##### 4.1.1. Bilimsel Süreç Becerilerine (BSB) İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin BSB puanlarına ilişkin bulgu ve yorumlar sırası ile aşağıda verilmiştir.

##### 4.1.1.1. Deney Grubunun Bilimsel Süreç Becerileri (BSB) Puanlarının Öntest-Sontest Değişimlerinin Karşılaştırılması

Deney grubundaki öğrencilerin BSB öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır? alt problemine ilişkin 5EÖMRES'in uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin BSB öntest-sontest puan ortalamaları arasında farklılaşma olup

olmadığını belirlemeye yönelik yapılan ilişkili örneklem için t-testi analiz sonuçları Tablo 4.1’de verilmiştir.

Tablo 4.1

*Deney Grubunun BSB Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları*

<b>Grup</b>		<b>N</b>	<b><math>\bar{X}</math></b>	<b>SS</b>	<b>Sd</b>	<b>t</b>	<b>p</b>	<b><math>\eta^2</math></b>
Deney	Öntest	25	17.42	0.14	24	-5.49	.00**	.55
	Sontest	25	20.02	0.12				

\*\*p<.01

Tablo 4.1. incelendiğinde, deney grubunda bulunan öğrencilerin BSB öntest-sontest puan ortalamaları arasında sontestler lehine anlamlı farklılık bulunduğu görülmektedir ( $t_{(24)} = -5.49$ ,  $p < .01$ ). 5EÖMRES’in uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin BSB puan ortalamalarına etki büyüklüğü geniştir ( $\eta^2 = .55$ ). Buna göre 5EÖMRES’in uygulandığı deney grubu öğrencileri BSB puanlarını arttırarak farklılık göstermişlerdir. Araştırmanın bu bulgusundan 5EÖMRES’in kazanımları ve bilimsel süreç becerilerini kapsayacak şekilde hazırlanmasına bağlı olarak deney grubu öğrencilerinin BSB puanlarında artış sağladığı yorumu yapılabilir.

#### 4.1.1.2. Kontrol Grubunun Bilimsel Süreç Becerileri (BSB) Puanlarının Öntest-Sontest Değişimlerinin Karşılaştırılması

Kontrol grubundaki öğrencilerin BSB öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır? alt problemine ilişkin ders kitabında yer alan etkinliklerin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin BSB öntest-sontest puan ortalamaları arasında farklılaşma olup olmadığı belirlemeye yönelik yapılan ilişkili örneklem için t-testi analiz sonuçları Tablo 4.2’de verilmiştir.

Tablo 4.2

*Kontrol Grubunun BSB Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları*

<b>Grup</b>		<b>N</b>	<b><math>\bar{X}</math></b>	<b>SS</b>	<b>Sd</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
Kontrol	Öntest	17	18.98	0.22	16	-0.96	.34
	Sontest	17	20.02	0.16			



Tablo 4.2. incelendiğinde, kontrol grubunda bulunan öğrencilerin BSB öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık görülmemektedir ( $t_{(16)} = -0.96$ ,  $p > .05$ ). Ancak kontrol grubunun son test puan ortalamasının ( $\bar{x} = 0.77$ ) ön test puan ortalamasına ( $\bar{x} = 0.73$ ) yakın olduğu ve ortalamanın az da olsa artış gösterdiği tespit edilmiştir. Buna göre 5EÖMRES'in uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin BSB puan ortalamalarında meydana gelen artışın daha fazla olduğu ve değişimin daha olumlu yönde olduğu sonucuna varılabilir.

#### 4.1.1.3. Deney ve Kontrol Grubunun Bilimsel Süreç Becerileri (BSB) Puanlarının Sontest Puan Ortalamalarının Karşılaştırılması

Deney grubundaki öğrenciler ile kontrol grubundaki öğrencilerin BSB sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır? alt problemine ilişkin deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin BSB sontest puan ortalamalarını karşılaştırmak amacıyla kullanılan ilişkisiz örneklemeler için t –testi sonucuna yönelik bulgular Tablo 4.3'te yer almaktadır.

Tablo 4.3

*Deney ve Kontrol Gruplarının BSB Sontest Puan Ortalamalarının İlişkisiz Örneklemeler İçin t-Testi Sonuçları*

<b>Gruplar</b>		<b>N</b>	<b><math>\bar{X}</math></b>	<b>SS</b>	<b>Sd</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
Deney	Sontest	25	20.28	0.12	40	0.17	.86
Kontrol	Sontest	17	20.02	0.16			

Tablo 4.3'te verilen deney ve kontrol gruplarına ait BSB sontest ortalama puanlarına bakıldığında deney grubunun BSB sontest ortalama puanları kontrol grubuna göre anlamlı bir farklılık göstermediği görülmektedir ( $t_{(40)} = 0.17$ ,  $p > .05$ ). Bu bulgu, her iki grupta da BSB anlayışlarının geliştiğini ortaya koymaktadır.

Bununla birlikte BSB son test grup ortalamaları incelendiğinde ise deney grubunun ortalama puanının ( $\bar{x} = 0.78$ ), kontrol grubunun BSB sontest ortalamasına ( $\bar{x} = 0.77$ ) çok yakın olduğu görülmektedir. Ancak öntestle meydana gelen değişimde deney grubu sontest artışının daha fazla olduğu da yine bulgular arasındadır (bkz. Tablo

4.1 ve Tablo 4.2). Buna ilaveten ders kitabında yer alan etkinliklerin uygulandığı ders sonrasında öğrencilerin BSB puanında artış görülmektedir ki zira bu artış etkinliğin kullanımı ile daha da ön plana çıkmıştır.

#### 4.1.2. Işık ve Ses Ünitesi Akademik Başarıya (ISÜAB) İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ISÜAB puanlarına ilişkin bulgu ve yorumlar sırası ile aşağıda verilmiştir.

##### 4.1.2.1. Deney Grubunun Işık ve Ses Ünitesi Akademik Başarı (ISÜAB) Puanlarının Öntest-Sontest Değişimlerinin Karşılaştırılması

Deney grubundaki öğrencilerin akademik başarı öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır? alt problemine ilişkin 5EÖMRES'in uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin ISÜAB öntest-sontest puan ortalamaları arasında farklılaşma olup olmadığı belirlemeye yönelik yapılan ilişkili örneklem için t-testi analiz sonuçları Tablo 4.4'de verilmiştir.

Tablo 4.4

*Deney Grubunun ISÜAB Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları*

Grup		N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	P	$\eta^2$
Deney	Öntest	25	0.48	0.11	24	-14.90	.00**	.90
	Sontest	25	0.83	0.08				

\*\*p<.01

Tablo 4.4 incelendiğinde, deney grubunda bulunan öğrencilerin akademik başarı öntest-sontest puan ortalamaları arasında sontestler lehine anlamlı farklılık olduğu görülmektedir ( $t_{(24)} = -14.90$ ,  $p < .01$ ). 5EÖMRES'in deney grubundaki öğrencilerin akademik başarı sontest puan ortalamalarına etki büyüklüğü geniştir ( $\eta^2 = .90$ ). Buna göre 5EÖMRES'in uygulandığı deney grubu öğrencileri akademik başarı puanlarını arttırarak farklılık göstermişlerdir. Araştırmanın bu bulgusundan 5EÖMRES'in ünite kazanımlarını kapsayacak şekilde hazırlanmasına bağlı olarak deney grubu öğrencilerinin ISÜBA puanlarında artış sağladığı söylenebilir.

#### 4.1.2.2.Kontrol Grubunun Işık ve Ses Ünitesi Akademik Başarı (ISÜAB) Puanlarının Öntest-Sontest Değişimlerinin Karşılaştırılması

Kontrol grubundaki öğrencilerin akademik başarı öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır? alt problemine ilişkin ders kitabında yer alan etkinliklerin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin ISÜAB öntest-sontest puan ortalamaları arasında farklılaşma olup olmadığı belirlemeye yönelik yapılan ilişkili örneklem için t-testi analiz sonuçları Tablo 4.5'te verilmiştir.

Tablo 4.5

*Kontrol Grubunun ISÜAB Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları*

Gruplar		N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p	$\eta^2$
Kontrol	Öntest	17	0.46	0.14	16	-4.70	.00**	.57
	Sontest	17	0.67	0.13				

p<.01\*\*

Tablo 4.5'te görüldüğü gibi, kontrol grubunda bulunan öğrencilerin ISÜAB öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmuştur ( $t_{(16)}=-4.70$ ,  $p<.01$ ). 5EÖMRES'in uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin akademik başarı puan ortalamalarına etki büyüklüğü geniştir ( $\eta^2=.57$ ). Kontrol grubunun ISÜAB sontest puan ortalamasının ( $\bar{X} = 0.67$ ) öntest puan ortalamasından ( $\bar{X}=0.46$ ) fazla olması bu durumu destekler niteliktedir. Buna göre, ders kitabında yer alan etkinliklerin uygulandığı dersin yürütüldüğü kontrol grubunda başarının arttığı gözlenmektedir.

#### 4.1.2.3.Deney ve Kontrol Grubunun Işık ve Ses Ünitesi Akademik Başarı (ISÜAB) Puanlarının Sontest Puan Ortalamalarının Karşılaştırılması

Deney grubundaki öğrenciler ile kontrol grubundaki öğrencilerin akademik başarı sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır? alt problemine ilişkin deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin ISÜAB sontest puan ortalamalarını karşılaştırmak amacıyla kullanılan ilişkisiz örneklem için t –testi sonucuna yönelik bulgular Tablo 4.6'da yer almaktadır.

Tablo 4.6

*Deney ve Kontrol Gruplarının ISÜAB Sontest Puan Ortalamalarının İlişkisiz Örneklem t-Testi Sonuçları*

<b>Gruplar</b>		<b>N</b>	<b><math>\bar{X}</math></b>	<b>SS</b>	<b>Sd</b>	<b>t</b>	<b>p</b>	$\eta^2$
Deney	Sontest	25	0.83	0.08	40	5.09	.00**	.39
	Sontest	17	0.67	0.13				

\*\*p<.01

Tablo 4.6’da görüldüğü gibi deney grubundaki öğrencilerin ISÜAB sontest puan ortalamaları ile kontrol grubundaki öğrencilerin sontest puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmaktadır ( $t_{(40)}=5.09$ ,  $p<.01$ ). Anlamlı farklılık deney grubu lehinedir, nitekim deney grubunun başarı sontest puan ortalamalarının ( $\bar{X}=0.83$ ), kontrol grubu ISÜAB sontest puan ortalamalarından ( $\bar{X}=0.67$ ) fazla olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol grubunun akademik başarı son test puan ortalamaları arasındaki farkın, deney grubu lehine etki büyüklüğü geniştir ( $\eta^2=.39$ ). Bu bulgu ile 5EÖMRES ile yürütülen fen ve teknoloji dersinin öğrencilerin başarısının artmasında daha olumlu etkisinin olduğu söylenebilir. 5E öğrenme modelinin fen ve teknoloji dersinin iki saatine yayılacak şekilde uygulanmasının öğrencilerin başarılarını artmasında anahtar bir rol oynadığı düşünülmektedir.

Araştırmacının yaptığı gözlemler ve süreçle ilgili görüşler de bu bulguyu destekler nitelikte bir ipucu özelliği taşımaktadır. Öğrencilerin fen ve teknoloji dersinde 5E öğrenme modeline uygun etkinlikler yapılırken süreçte olumlu dönütler verdikleri görülmüştür.

#### **4.1.3. Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyona (FÖYM) İlişkin Bulgu ve Yorumlar**

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin FÖYM puanlarına ilişkin bulgu ve yorumlar sırası ile aşağıda verilmiştir.

#### 4.1.3.1. Deney Grubunun Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon (FÖYM) Puanlarının Öntest-Sontest Değişimlerinin Karşılaştırılması

Deney grubundaki öğrencilerin FÖYM öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır? alt problemine ilişkin 5EÖMRES'in uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin FÖYM öntest-sontest puan ortalamaları arasında farklılaşma olup olmadığı belirlemeye yönelik yapılan ilişkili örneklem için t-testi analiz sonuçları Tablo 4.7'de verilmiştir.

Tablo 4.7

*Deney Grubunun FÖYM Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları*

Grup		N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p	$\eta^2$
Deney	Öntest	25	4.23	0.55	24	-4.76	.00**	.48
	Sontest	25	4.66	0.26				

\*\*p<.01

Tablo 4.7 incelendiğinde, deney grubunda bulunan öğrencilerin FÖYM öntest-sontest puan ortalamaları arasında sontestler lehine anlamlı farklılık olduğu görülmektedir ( $t_{(24)} = -4.76$ ,  $p < .01$ ). 5EÖMRES'in uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin FÖYM puan ortalamalarına etki büyüklüğü geniştir ( $\eta^2 = .48$ ). Buna göre 5EÖMRES'in uygulandığı deney grubu öğrencileri FÖYM puanlarını arttırarak farklılık göstermişlerdir. Deney grubu öğrencilerinin FÖYM sontest ortalamalarının ( $\bar{X} = 4.66$ ), ön test ortalamalarına ( $\bar{X} = 4.23$ ) göre artış gösterdiği bu bulguyu destekler nitelikte ipucu vermektedir. Buradan hareketle, deney grubuna uygulanan 5EÖMRES'in öğrencilerin FÖYM puanlarında artış sağladığı söylenebilir. Deney grubu FÖYM alt boyutları olan, araştırma yapmaya, performansa, iletişime, işbirlikli çalışmaya ve katılıma yönelik motivasyon öntest-sontest puan ortalamaları arasında farklılaşma olup olmadığı belirlemeye yönelik yapılan ilişkili örneklem için t-testi analiz sonuçları aşağıda sırası ile verilmiştir.

Tablo 4.8

*Deney Grubunun Motivasyon Alt Boyutları Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları*

<b>Boyutlar</b>		<b>N</b>	<b><math>\bar{X}</math></b>	<b>SS</b>	<b>Sd</b>	<b>t</b>	<b>P</b>
Araştırma yapamaya yönelik motivasyon	Öntest	25	4.23	0.68	16	-3.59	.31
	Sontest	25	4.69	0.34			
		<b>N</b>	<b><math>\bar{X}</math></b>	<b>SS</b>	<b>Sd</b>	<b>t</b>	<b>P</b>
Performansa yönelik motivasyon	Öntest	25	4.18	0.64	24	-4.12	.00**
	Sontest	25	4.71	0.33			
		<b>N</b>	<b><math>\bar{X}</math></b>	<b>SS</b>	<b>Sd</b>	<b>t</b>	<b>P</b>
İletişime yönelik motivasyon	Öntest	25	4.06	0.74	24	-4.34	.00**
	Sontest	25	4.75	0.29			
		<b>N</b>	<b><math>\bar{X}</math></b>	<b>SS</b>	<b>Sd</b>	<b>t</b>	<b>P</b>
İşbirlikli çalışmaya yönelik motivasyon	Öntest	25	4.32	0.59	24	-4.15	.00**
	Sontest	25	4.83	0.22			
		<b>N</b>	<b><math>\bar{X}</math></b>	<b>SS</b>	<b>Sd</b>	<b>t</b>	<b>P</b>
Katılıma yönelik motivasyon	Öntest	25	4.47	0.73	24	-2.77	.011*
	Sontest	25	4.87	0.18			

Tablo 4.8’de görüldüğü gibi, deney grubunun FÖYM’un bir alt boyutu olan araştırma yapmaya yönelik motivasyon ön test ve son test puanları arasında anlamlı düzeyde farklılık tespit edilmiştir ( $t_{(24)}=-3.59$ ,  $p<.01$ ). Deney grubu öğrencilerinin son test puan ortalamalarının ( $\bar{X}=4.69$ ) ön test puan ortalamalarından ( $\bar{X}=4.23$ ) fazla olması da denenceyi destekler niteliktedir. Bu bulgudan hareketle, 5EÖMRES ile yürütülen dersin öğrencilerin araştırma yapmaya yönelik motivasyonlarına olumlu bir katkı sağladığı söylenebilir. Deney grubunun performansa yönelik motivasyon öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde farklılık olduğu görülmektedir ( $t_{(24)}=-4.12$ ,  $p<.01$ ). Deney grubunun performansa yönelik motivasyon sontest puan ortalamalarının ( $\bar{X}=4.71$ ) öntest puan ortalamalarından ( $\bar{X}=4.18$ ) fazla olması da denenceyi destekler niteliktedir. Bu bulgudan hareketle, 5EÖMRES ile yürütülen dersin öğrencilerin performansa yönelik motivasyon puanlarında artış sağladığı yorumu yapılabilir. Deney grubunun iletişime yönelik motivasyon öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde farklılık olduğu görülmektedir ( $t_{(24)}=-4.34$ ,  $p<.01$ ). Deney grubunun iletişime yönelik motivasyon sontest puan ortalamalarının ( $\bar{X}=4.75$ ) öntest puan ortalamalarından ( $\bar{X}=4.06$ ) fazla olması da denenceyi destekler niteliktedir. Bu bulgudan hareketle, 5EÖMRES’in öğrencilerin iletişime yönelik motivasyon puanlarını arttırmada etkili olduğu söylenebilir. Uygulama sürecinde öğrencilerin grup çalışmaları ile etkinliklere katılmaları onların hem grup arkadaşları ile

hem de sınıfla iletişime yönelik motivasyonunu arttırmada önem arz eden bir değişken olabilir.

Tablo 4.8’de deney grubunun işbirlikli çalışmaya yönelik motivasyon öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde farklılık olduğu görülmektedir ( $t_{(24)}=-4.15$ ,  $p<.01$ ). Deney grubunun işbirlikli çalışmaya yönelik motivasyon sontest puan ortalamalarının ( $\bar{X}=4.83$ ) öntest puan ortalamalarından ( $\bar{X}=4.32$ ) fazla olması da denenceyi destekler niteliktedir. Bu bulgudan hareketle, SEÖMRES’in öğrencilerin işbirlikli çalışmaya yönelik motivasyon puanlarını arttırmada etkili olduğu söylenebilir. Yine burada da öğrencilerin grup çalışmaları ile etkinliklere katılma durumları onların işbirlikli çalışmaya yönelmelerinde ve bu anlamda motivasyonlarını arttırmalarında önem arz eden bir durum olabilir.

Tablo 4.8’de deney grubunun katılıma yönelik motivasyon öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde farklılık olduğu görülmektedir ( $t_{(24)}=-2.77$ ,  $p<.05$ ). Deney grubunun katılıma yönelik isteklendirme sontest puan ortalamalarının ( $\bar{X}=4.87$ ) öntest puan ortalamalarından ( $\bar{X}=4.47$ ) fazla olması da denenceyi destekler niteliktedir. Bu bulgudan hareketle, SEÖMRES’in öğrencilerin katılıma yönelik motivasyon puanlarını arttırmada etkili olduğu söylenebilir. Buna ilaveten öğrencilerin etkinliklere aktif rol almaları ve yaptıklarını sınıfta sunmalarına fırsat tanınması, grup arkadaşlarıyla ve sınıfla paylaşım içine girmeleri onların katılıma yönelik motivasyon puanlarında artışa katkı sağladığı söylenebilir.

#### **4.1.3.2.Kontrol Grubunun Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon (FÖYM) Puanlarının Öntest-Sontest Değişimlerinin Karşılaştırılması**

Kontrol grubundaki öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik öntest-sontest motivasyon puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır? alt problemine ilişkin ders kitabında yer alan etkinliklerin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin FÖYM öntest-sontest puan ortalamaları arasında farklılaşma olup olmadığı belirlemeye yönelik yapılan ilişkili örneklem için t-testi analiz sonuçları Tablo 4.9’da verilmiştir.

Tablo 4.9

*Kontrol Grubunun FÖYM Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklem t-testi Sonuçları*

<b>Grup</b>		<b>N</b>	<b><math>\bar{x}</math></b>	<b>SS</b>	<b>Sd</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
Kontrol	Öntest	17	4.17	0.65	16	-1.28	.21
	Sontest	17	4.37	0.22			

Tablo 4.9 incelendiğinde, kontrol grubunda bulunan öğrencilerin FÖYM öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık görülmemektedir ( $t_{(16)}=-1.28$ ,  $p>.05$ ). Ancak kontrol grubunun sontest puan ortalamasının ( $\bar{x}=4.37$ ) öntest puan ortalamasına ( $\bar{x}=4.17$ ) yakın ve az da olsa artış gösterdiği tespit edilmiştir. Bu bulgudan hareketle, ders kitabında yer alan etkinliklerin uygulandığı fen ve teknoloji dersinin öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarını geliştirmede 5EÖMRES kadar etkili olmadığı yorumu yapılabilir.

Kontrol grubu fen öğrenmeye yönelik motivasyon alt boyutları olan, araştırma yapmaya, performansa, iletişime, işbirlikli çalışmaya ve katılıma yönelik motivasyon öntest-sontest puan ortalamaları arasında farklılaşma olup olmadığı belirlemeye yönelik yapılan ilişkili örneklem için t-testi analiz sonuçları aşağıda sırası ile verilmiştir.

Tablo 4.10

*Kontrol Grubunun Motivasyon Alt Boyutları Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları*

<b>Boyutlar</b>		<b>N</b>	<b><math>\bar{x}</math></b>	<b>SS</b>	<b>Sd</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
Araştırma yapamaya yönelik motivasyon	Öntest	17	4.16	0.80	16	-1.05	.31
	Sontest	17	4.37	0.43			
Performansa yönelik motivasyon	Öntest	17	4.31	0.65	16	-1.08	.29
	Sontest	17	4.49	0.35			
İletişime yönelik motivasyon	Öntest	17	4.05	0.87	16	-1.69	.50
	Sontest	17	4.20	0.38			
İşbirlikli çalışmaya yönelik motivasyon	Öntest	17	4.09	0.81	16	-1.27	.22
	Sontest	17	4.35	0.38			
Katılıma yönelik motivasyon	Öntest	17	4.25	0.82	16	-0.89	.39
	Sontest	17	4.43	0.51			



Tablo 4.10’da kontrol grubunun FÖYM alt boyutları araştırıma yapmaya ( $t_{(16)}=-1.05$ ,  $p>.05$ ), performansa ( $t_{(16)}=-1.08$ ,  $p>.05$ ), iletişime ( $t_{(16)}=-1.69$ ,  $p>.05$ ), işbirlikli çalışmaya ( $t_{(16)}=-1.27$ ,  $p>.05$ ) ve katılıma yönelik ( $t_{(16)}=-0.89$ ,  $p>.05$ ) motivasyon öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde farklılık olmadığı görölmektedir. Ancak her bir motivasyon boyutunda sontest puan ortalamalarının öntest puan ortalamalarından fazla olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgu doğrultusunda, ders kitabında yer alan etkinlikler ile yürütölen fen ve teknoloji dersi öğrencilerin motivasyonun alt boyutlarını geliştirmede ortalamalarda artış oluşturma noktasında az da olsa etkisinin olduğu söylenebilir. Zira deney grubu ile karşılaştırıldığında ise, deney grubunda meydana gelen artış kontrol grubunda meydana gelen artıştan fazla olması, 5EÖMRES ile yürütölen dersin daha etkili olduğu yorumu yapılabilir.

#### 4.1.3.3. Deney ve Kontrol Grubunun Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon (FÖYM) Puanlarının Sontest Puan Ortalamalarının Karşılaştırılması

Deney grubundaki öğrenciler ile kontrol grubundaki öğrencilerin FÖYM sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır? alt problemine ilişkin deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin FÖYM sontest puan ortalamalarını karşılaştırmak amacıyla kullanılan ilişkisiz örneklemler için t–testi sonucuna yönelik bulgular Tablo 4.11’de yer almaktadır.

Tablo 4.11

*Deney ve Kontrol Gruplarının FÖYM Sontest Puan Ortalamalarının İlişkisiz Örneklemler t-Testi Sonuçları*

Gruplar		N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p	$\eta^2$
Deney	Sontest	25	4.66	0.26	40	3.92	.00**	.28
Kontrol	Sontest	17	4.37	0.22				

\*\* $p<.01$

Tablo 4.11’de göröldüğu gibi deney grubundaki öğrencilerin FÖYM sontest puan ortalamaları ile kontrol grubundaki öğrencilerin sontest puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık görölmektedir ( $t_{(40)}=3.92$ ,  $p<.01$ ). Deney grubunun FÖYM sontest puan

ortalamalarının ( $\bar{x}=4.66$ ), kontrol grubu son test puan ortalamalarından ( $\bar{x}=4.37$ ) fazla olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol grubunun FÖYM son test puan ortalamaları arasındaki farkın, deney grubu lehine etki büyüklüğü geniştir ( $\eta^2=.28$ ). Bu bulgu ile 5EÖMRES ile yürütülen fen ve teknoloji dersinin öğrencilerin FÖYM'nin artmasında olumlu etkisinin olduğu söylenebilir. Deney ve kontrol gruplarında motivasyona yönelik oluşan bu farklılığın 5EÖMRES'in uygulanmasından kaynaklandığı yorumu yapılabilir. FÖYM puanlarında deney öncesine göre daha fazla artış gözlenen 5EÖMRES'in ders kitabında yer alan etkinliklerin uygulanmasına göre öğrencilerin motivasyonunu arttırmada daha etkili olduğu görülmektedir.

#### 4.1.4. Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Özyeterliğe (FTÖ) İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin FTÖ puanlarına ilişkin bulgu ve yorumlar sırası ile aşağıda verilmiştir.

##### 4.1.4.1. Deney Grubunun Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Özyeterlik (FTÖ) Puanlarının Öntest-Sontest Değişimlerinin Karşılaştırılması

Deney grubundaki öğrencilerin FTÖ öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır? alt problemine ilişkin 5EÖMRES'in uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin FTÖ öntest-sontest puan ortalamaları arasında farklılaşma olup olmadığı belirlemeye yönelik yapılan ilişkili örneklem için t-testi analiz sonuçları Tablo 4.12'de verilmiştir.

Tablo 4.12 Deney Grubunun FTÖ Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları

Grup		N	$\bar{x}$	SS	Sd	t	p	$\eta^2$
Deney	Öntest	25	4.02	0.51	24	-4.80	.00**	.49
	Sontest	25	4.49	0.34				

\*\*p<.01

Tablo 4.12 incelendiğinde, deney grubunda bulunan öğrencilerin FTÖ öntest-sontest puan ortalamaları arasında sontestler lehine anlamlı farklılık olduğu görülmektedir ( $t_{(24)} = -4.80, p < .01$ ). 5EÖMRES'in deney grubundaki öğrencilerin FTÖ puan ortalamalarına etki büyüklüğü geniştir ( $\eta^2 = .49$ ). Buna göre 5EÖMRES'in uygulandığı deney grubu öğrencileri özyeterlik puanlarını arttırarak farklılık göstermişlerdir. Deney grubu öğrencilerinin özyeterlik sontest ortalamalarının ( $\bar{X} = 4.49$ ), öntest ortalamalarına ( $\bar{X} = 4.02$ ) göre artış gösterdiği bu bulguyu destekler nitelikte ipucu vermektedir. Buradan hareketle, deney grubuna uygulanan 5EÖMRES'in öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik özyeterlik puanlarında artış sağladığı söylenebilir.

Deney grubu FTÖ alt boyutları olan, fen ve teknolojiye yönelik güven, fen ve teknoloji ile ilgili zorluklarla başa çıkabilme ve fen ve teknoloji performansına güven boyutu öntest-sontest puan ortalamaları arasında farklılaşma olup olmadığı belirlemeye yönelik yapılan ilişkili örneklem için t-testi analiz sonuçları aşağıda verilmiştir.

Tablo 4.13

*Deney Grubunun FTÖ Alt Boyutları Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları*

<b>Boyutlar</b>	<b>N</b>	<b><math>\bar{X}</math></b>	<b>SS</b>	<b>Sd</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
Fen ve Öntest	25	4.09	0.61	24	-3.95	.001**
teknoloji						
yönelik güven	Sontest	25	4.58	0.34		
	<b>N</b>	<b><math>\bar{X}</math></b>	<b>SS</b>	<b>Sd</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
<i>Fen ve Öntest</i>	25	3.59	0.64	24	-4.91	.000**
<i>Teknoloji İle</i>						
<i>İlgili</i>	Sontest	25	4.11	0.59		
<i>Zorluklarla</i>						
<i>Baş</i>						
<i>Çıkabilme</i>						
	<b>N</b>	<b><math>\bar{X}</math></b>	<b>SS</b>	<b>Sd</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
<i>Fen ve Öntest</i>	25	4.31	0.65	24	-3.02	.006**
<i>Teknoloji</i>						
<i>Performansına</i>	Sontest	25	4.68	0.41		
<i>Güven</i>						

Tablo 4.13'te görüldüğü gibi, deney grubunun FTÖ bir alt boyutu olan fen ve teknolojiye yönelik güven öntest ve sontest puanları arasında anlamlı düzeyde farklılık tespit edilmiştir ( $t_{(24)} = -3.95, p < .01$ ). Deney grubu öğrencilerinin sontest puan ortalamalarının ( $\bar{X} = 4.58$ ) öntest puan ortalamalarından ( $\bar{X} = 4.09$ ) fazla olması da

denenceyi destekler niteliktedir. Bu bulgudan hareketle, 5EÖMRES ile yürütülen dersin öğrencilerin fen ve teknolojiye yönelik öğrencilerde güven duygusunun gelişimine olumlu bir katkı sağladığı söylenebilir. Deney grubunun FTÖ bir alt boyutu olan fen ve teknoloji ile ilgili zorluklarla başa çıkabilme öntest ve sontest puanları arasında anlamlı düzeyde farklılık tespit edilmiştir ( $t_{(24)}=-4.91$ ,  $p<.01$ ). Deney grubu öğrencilerinin sontest puan ortalamalarının ( $\bar{x}=4.11$ ) öntest puan ortalamalarından ( $\bar{x}=3.59$ ) fazla olması da denenceyi destekler niteliktedir. Bu bulgudan hareketle, 5EÖMRES ile yürütülen dersin öğrencilerin fen ve teknoloji ile ilgili zorluklarla başa çıkabilme becerisinin gelişimine olumlu bir katkı sağladığı söylenebilir. Buna ek olarak rehber etkinlik setinde yer alan etkinliklerin öğrencinin aktif olmasını ve karşılaştığı bir probleme çözüm bulmasını sağlayacak yönde olması da katkı sağlayan bir diğer durum olarak söylenebilir. Deney grubunun FTÖ bir alt boyutu olan fen ve teknoloji performansına güven öntest ve sontest puanları arasında anlamlı düzeyde farklılık tespit edilmiştir ( $t_{(24)}=-3.02$ ,  $p<.01$ ). Deney grubu öğrencilerinin sontest puan ortalamalarının ( $\bar{x}=4.68$ ) öntest puan ortalamalarından ( $\bar{x}=4.31$ ) fazla olması da denenceyi destekler niteliktedir. Bu bulgudan hareketle, 5E öğrenme modeline uygun geliştirilen rehber etkinliklerle yürütülen dersin öğrencilerin fen ve teknoloji performansına güven becerisinin gelişimine olumlu bir katkı sağladığı söylenebilir. Buna ek olarak rehber etkinlik setinde yer alan etkinliklerin öğrencinin aktif olması, etkinlikleri kendisinin yapması ve kendisinin öğrenme çabası fen ve teknoloji performansına güven anlamında katkı sağlayan bir diğer durum olarak söylenebilir.

#### **4.1.4.2.Kontrol Grubunun Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Özyeterlik (FTÖ) Puanlarının Öntest-Sontest Değişimlerinin Karşılaştırılması**

Kontrol grubundaki öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik özyeterlik öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır? alt problemine ilişkin ders kitabında yer alan etkinlikler ile uygulama yapılan kontrol grubundaki öğrencilerin FTÖ öntest-sontest puan ortalamaları arasında farklılaşma olup olmadığı belirlemeye yönelik yapılan ilişkili örneklem için t-testi analiz sonuçları Tablo 4.14'te verilmiştir.

Tablo 4.14

*Kontrol Grubunun FTÖ Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları*

<b>Grup</b>	<b>N</b>	<b><math>\bar{x}</math></b>	<b>SS</b>	<b>Sd</b>	<b>t</b>	<b>p</b>	
Kontrol	Öntest	17	3.90	0.71	16	-1.95	.07
	Sontest	17	4.14	0.74			

Tablo 4.14 incelendiğinde, kontrol grubunda bulunan öğrencilerin FTÖ ön test-son test puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık görülmemektedir ( $t_{(16)}=-1.95$ ,  $p>.05$ ). Ancak kontrol grubunun sontest puan ortalamasının ( $\bar{x}=4.14$ ) öntest puan ortalamasına ( $\bar{x}=3.90$ ) yakın ve az da olsa artış gösterdiği tespit edilmiştir. Bu bulgudan hareketle, ders kitabında yer alan etkinliklerin uygulandığı dersler ile yürütülen fen ve teknoloji dersi öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik özyeterliklerini geliştirmede istatistiksel olarak anlamlı olmasa da etkili olduğu yorumu yapılabilir.

Kontrol grubu FTÖ alt boyutları olan, fen ve teknolojiye yönelik güven, fen ve teknoloji ile ilgili zorluklarla başa çıkabilme ve fen ve teknoloji performansına güven öntest-sontest puan ortalamaları arasında farklılaşma olup olmadığı belirlemeye yönelik yapılan ilişkili örneklem t-testi analiz sonuçları aşağıda verilmiştir.

Tablo 4 15

*Kontrol Grubunun FTÖ Alt Boyutları Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları*

<b>Boyutlar</b>	<b>N</b>	<b><math>\bar{x}</math></b>	<b>SS</b>	<b>Sd</b>	<b>t</b>	<b>p</b>	
Fen ve teknolojiye yönelik güven	Öntest	17	4.12	0.79	16	-0.62	.54
	Sontest	17	4.21	0.95			
Fen ve teknoloji ile ilgili zorluklarla başa çıkabilme	Öntest	17	3.20	0.89	16	-3.03	.008*
	Sontest	17	4.02	0.90			
Fen ve teknoloji performansına güven	Öntest	17	4.06	0.99	16	-0.92	.37
	Sontest	17	4.29	0.83			

\* $p<.05$

Tablo 4.15’te kontrol grubunun FTÖ alt boyutları olan fen ve teknolojiye yönelik güven ile fen ve teknoloji performansına güven öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde farklılık olmadığı görülmektedir ( $p>.05$ ). Ancak fen ve teknoloji ile ilgili zorluklarla başa çıkabilme öntest-sontest puan ortalamaları arasında son test lehine anlamlı farklılık görülmektedir ( $t_{(16)}=-3.03$ ,  $p<.05$ ). Dikkat edilirse, FTÖ alt boyutlarında sontest puan ortalamaları öntest puan ortalamalarından fazladır. Bu bulgulardan hareketle, ders kitabında yer alan etkinliklerin uygulandığı derste kontrol grubu öğrencilerinin fen ve teknoloji ile ilgili zorluklarla başa çıkabilmede diğer boyutlara nazaran daha çok artış gösterdikleri tespit edilmiştir. Bunun nedeni olarak da ders kitabında yer alan etkinliklerin uygulandığı derslerin problem çözme becerisini geliştirecek yönde etkinliklerinin olması ve ders sürecinde fen kavramları ve bu kavramları öğrenme çabası öğrencinin ön koşulu olması gösterilebilir.

#### 4.1.4.3. Deney ve Kontrol Grubunun Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Özyeterlik (FTÖ) Puanlarının Sontest Puan Ortalamalarının Karşılaştırılması

Deney grubundaki öğrenciler ile kontrol grubundaki öğrencilerin FTÖ son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır? alt problemine ilişkin deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin FTÖ sontest puan ortalamalarını karşılaştırmak amacıyla kullanılan ilişkisiz örneklem için t–testi sonucuna yönelik bulgular Tablo 4.16’da yer almaktadır.

Tablo 4 16

*Deney ve Kontrol Gruplarının FTÖ Sontest Puan Ortalamalarının İlişkisiz Örneklem t Testi ile Karşılaştırılması Sonuçları*

Gruplar		N	$\bar{x}$	SS	Sd	t	p	$\eta^2$
Deney	Sontest	25	4.49	0.339	40	2.08	.04*	.10
	Kontrol	17	4.14	0.744				

\* $p<.05$

Tablo 4.16’da deney grubu FTÖ son test puan ortalamalarının ( $\bar{x}=4.49$ ), kontrol grubu motivasyon sontest puan ortalamalarından ( $\bar{x}=4.14$ ) fazla olduğu görülmektedir.

Buna ilaveten öğrencilerin özyeterlik sönstest puan ortalamalarının deney ve kontrol grupları arasında anlamlı farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ( $t_{(40)}=2.08$ ,  $p<.05$ ). Deney ve kontrol grubunun FTÖ sönstest puan ortalamaları arasındaki farkın, deney grubu lehine etki büyüklüğü genişdir ( $\eta^2=.10$ ). Bu bulgu ile 5EÖMRES ile yürütölen fen ve teknoloji dersinin öğrencilerin özyeterliklerinin artmasında olumlu etkisinin olduğu söylenebilir.

Deney ve kontrol gruplarında özyeterliğe yönelik oluşun bu farklılığın 5EÖMRES'in uygulanmasından kaynaklandığı yorumu yapılabilir. FTÖ puanlarında deney öncesine göre daha fazla artış gözlenen 5EÖMRES'in, ders kitabında yer alan etkinliklerin uygulandığı derslere göre öğrencilerin özyeterliğini arttırmada daha etkili olduğu görölmektedir.

#### 4.1.5. Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutuma (FTT) İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin FTT puanlarına ilişkin bulgu ve yorumlar sırası ile aşağıda verilmiştir.

##### 4.1.5.1. Deney Grubunun Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum (FTT) Puanlarının Öntest-Sönstest Değişimlerinin Karşılaştırılması

Deney grubundaki öğrencilerin FTT öntest-sönstest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır? alt problemine ilişkin 5EÖMRES'in uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin FTT öntest-sönstest puan ortalamaları arasında farklılaşma olup olmadığı belirlemeye yönelik yapılan ilişkili örneklemler için t-testi analiz sonuçları Tablo 4.17'de verilmiştir.

Tablo 4.17

*Deney Grubunun FTT Öntest-Sönstest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklemler t-Testi Sonuçları*

Gruplar		N	$\bar{x}$	SS	Sd	t	p	$\eta^2$
Deney Grubu	Ön test	25	4.24	0.63	24	-2.94	.007**	.26
	Son test	25	4.59	0.20				

\*\* $p<.01$

Tablo 4.17 incelendiğinde, deney grubunda bulunan öğrencilerin FTT öntest-sontest puan ortalamaları arasında sontestler lehine anlamlı farklılık bulunduğu görülmektedir ( $t_{(24)} = -2.94$ ,  $p < .01$ ). 5EÖMRES'in uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin FTT puan ortalamalarına etki büyüklüğü geniştir ( $\eta^2 = .26$ ). Buna göre 5EÖMRES'in uygulandığı deney grubu öğrencileri tutum puanlarını arttırarak farklılık göstermişlerdir. Deney grubu öğrencilerinin tutum sontest puan ortalamalarının ( $\bar{X} = 4.59$ ), öntest puan ortalamalarına ( $\bar{X} = 4.24$ ) göre artış gösterdiği bu bulguyu destekler nitelikte ipucu vermektedir. Buradan hareketle, deney grubuna uygulanan 5EÖMRES'in öğrencilerin FTT puanlarında artış sağladığı söylenebilir. 5EÖMRES ile öğrencilerin aktif olarak katılmış olmasından kaynaklı fen ve teknoloji dersine yönelik olumlu tutum geliştirdikleri düşünülmektedir.

#### 4.1.5.2. Kontrol Grubunun Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum (FTT) Puanlarının Öntest-Sontest Değişimlerinin Karşılaştırılması

Kontrol grubundaki öğrencilerin FTT öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır? alt problemine ilişkin ders kitabında yer alan etkinliklerin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin FTT öntest-sontest puan ortalamaları arasında farklılaşma olup olmadığı belirlemeye yönelik yapılan ilişkili örneklem için t-testi analiz sonuçları Tablo 4.18'de verilmiştir.

Tablo 4.18

*Kontrol Grubunun FTT Öntest-Sontest Puan Ortalamalarının İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları*

Grup		N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p
Kontrol	Öntest	17	3.97	0.84	16	-1.33	.20
	Sontest	17	4.20	0.85			

Tablo 4.18 incelendiğinde, kontrol grubunda bulunan öğrencilerin FTT öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık görülmemektedir ( $t_{(24)} = -1.33$ ,  $p > .05$ ). Ancak kontrol grubunun tutum sontest puan ortalamasının ( $\bar{X} = 4.20$ ) öntest puan ortalamasından ( $\bar{X} = 3.97$ ) fazla olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgudan hareketle, ders



kitabında yer alan etkinliklerin uygulandığı fen ve teknoloji dersi öğrencilerin FTT'yi geliştirmede 5EÖMRES kadar etkili olmadığı yorumu yapılabilir.

#### 4.1.5.3. Deney ve Kontrol Grubunun Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum (FTT) Puanlarının Sontest Puan Ortalamalarının Karşılaştırılması

Deney grubundaki öğrenciler ile kontrol grubundaki öğrencilerin FTT sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır? alt problemine ilişkin deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin FTT sontest puan ortalamalarını karşılaştırmak amacıyla kullanılan ilişkisiz örneklem için t –testi sonucuna yönelik bulgular Tablo 4.19'da yer almaktadır.

Tablo 4.19

*Deney ve Kontrol Gruplarının FTT Sontest Puan Ortalamalarının İlişkisiz Örneklem t Testi İle Karşılaştırılması Sonuçları*

Gruplar		N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p	$\eta^2$
Deney	Son test	25	4.59	0.20	40	2.21	.033*	.11
	Kontrol	17	4.20	0.85				

\*p<.05

Tablo 4.19 incelendiğinde, öğrencilerin tutum sontest puan ortalamalarının deney ve kontrol grupları arasında anlamlı farklılık gösterdiği görülmektedir ( $t_{(40)}=2.21$ ,  $p<.05$ ). Deney grubu FTT sontest puan ortalamalarının ( $\bar{X}=4.59$ ), kontrol grubu tutum sontest puan ortalamalarından ( $\bar{X}=4.20$ ) fazla olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol grubunun FTT sontest puan ortalamaları arasındaki farkın, deney grubu lehine etki büyüklüğü geniştir ( $\eta^2=.11$ ). Bu bulgu ile 5EÖMRES ile yürütülen fen ve teknoloji dersinin öğrencilerin tutumlarının artmasında olumlu etkisinin olduğu söylenebilir. Deney ve kontrol gruplarında tutuma yönelik oluşan bu farklılığın 5EÖMRES'in uygulanmasından kaynaklandığı yorumu yapılabilir. FTT puanlarında deney öncesine göre daha fazla artış gözlenen 5EÖMRES'in, ders kitabında yer alan etkinliklerin uygulandığı derslere göre öğrencilerin tutumunu arttırmada daha etkili olduğu görülmektedir.

## **4.2. Nitel Verilere İlişkin Bulgu ve Yorumlar**

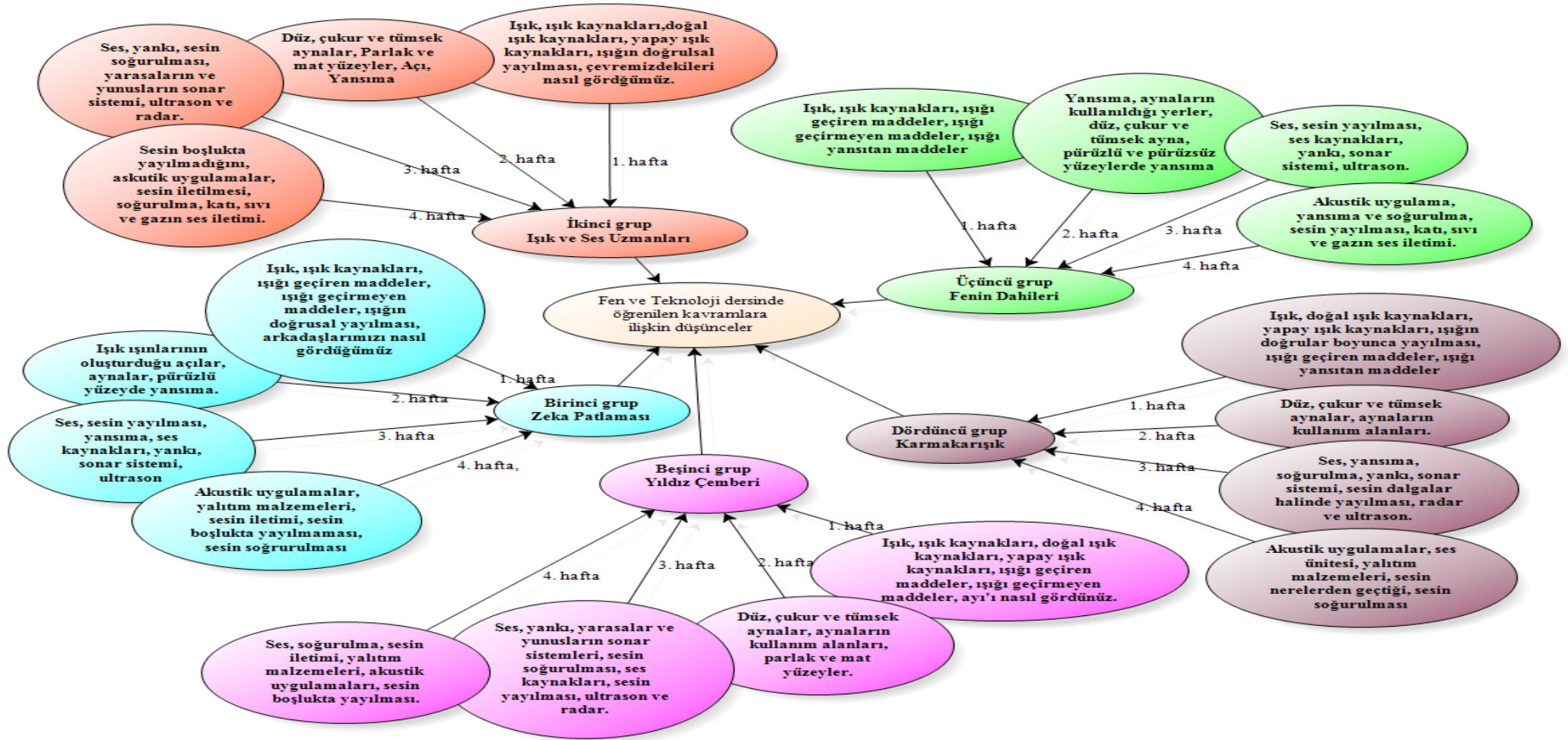
Bu bölümde, “Deney grubundaki öğrencilerin 5EÖMRES ile yürütülen uygulama süreci ve sonrasında genel bir değerlendirmeye yönelik görüşleri nelerdir?” alt problemine ilişkin görüşlerini içeren bulgular sırası ile yer almaktadır.

### **4.2.1. Haftanın Yorumu (Çiçek Odası) Bölümünde Öğrencilerin Görüşlerini İçeren Bulgu ve Yorumlar**

Deney grubunda bulunan 25 öğrencinin oluşturduğu 5'er kişilik grupların Çiçek odasında formdaki sorulara verdikleri cevaplara ilişkin bulgular ayrıntılı bir şekilde sırası ile sunulmuştur.

#### **4.2.1.1. Deney Grubunun Uygulama Süresince Yapılan Fen ve Teknoloji Dersinde Öğrendikleri Konulara İlişkin Görüşleri**

5E öğrenme modeline uygun geliştirilen rehber etkinliklerle yürütülen fen ve teknoloji dersinde öğrencilerin 4 haftalık uygulama boyunca haftalık olarak öğrencilerin öğrendikleri konulara ilişkin görüşleri Şekil 4.1'de gösterilmiştir.



Şekil 4.1. Deney Grubunun Uygulama Süresince Yapılan Fen ve Teknoloji Dersinde Öğrendikleri Konulara İlişkin Görüşleri

Şekil 4.1’de grupların 4 hafta boyunca fen ve teknoloji dersinde öğrendikleri konulara ilişkin görüşleri yer almaktadır. Bütün grupların öğrendikleri konularla ilgili benzer cevaplar verdiği görülmektedir. Öğrencilere dört fen ve teknoloji dersinin bitiminde verilen forma grup arkadaşları ile işbirliği yaparak cevap vermeleri ve hemen ders bitiminde cevaplamaları bir önceki derste öğrendikleri ve o an öğrendikleri konularla ilgili ayrıntılı görüş bildirmelerini sağladığı söylenebilir. Çünkü araştırmacının da gözlemleri bu doğrultuda gerçekleşmiş olup grupla düşünmek ve etkinlikleri hatırlayarak formu doldurmaları öğrenilenlerin kalıcılığını arttırdığı düşünülmektedir. Haftanın yorumunun doldurulduktan sonra sınıfa paylaşılması da öğrencilerin öğrendikleri konuları önemsemelerine ve etkinlikleri çoğunlukla grup arkadaşları ile yapmanın vermiş olduğu bir heyecanla derse bütün olarak bakabilmelerine bir ön koşul olmuştur. Öğrencilerin formu doldurduktan sonra kendi çiçeklerinin bölümlerine görüşlerini yapıştırmaları öğrencileri bir sonraki ders için motive ettiği de araştırmacının gözlemlerinin bir sonucunu oluşturmaktadır. Grupların hatırlayamadıkları ve yazamadıkları konuları ise diğer grup arkadaşlarının çiçeklerine bakarak fark edebilmeleri ve çiçeklerdeki yorumların uygulama süresince kalması da tekrar niteliği taşımıştır.

Fen ve teknoloji dersinde grupların verdikleri cevaplara ilişkin örnek ifadeler şu şekilde verilebilir;

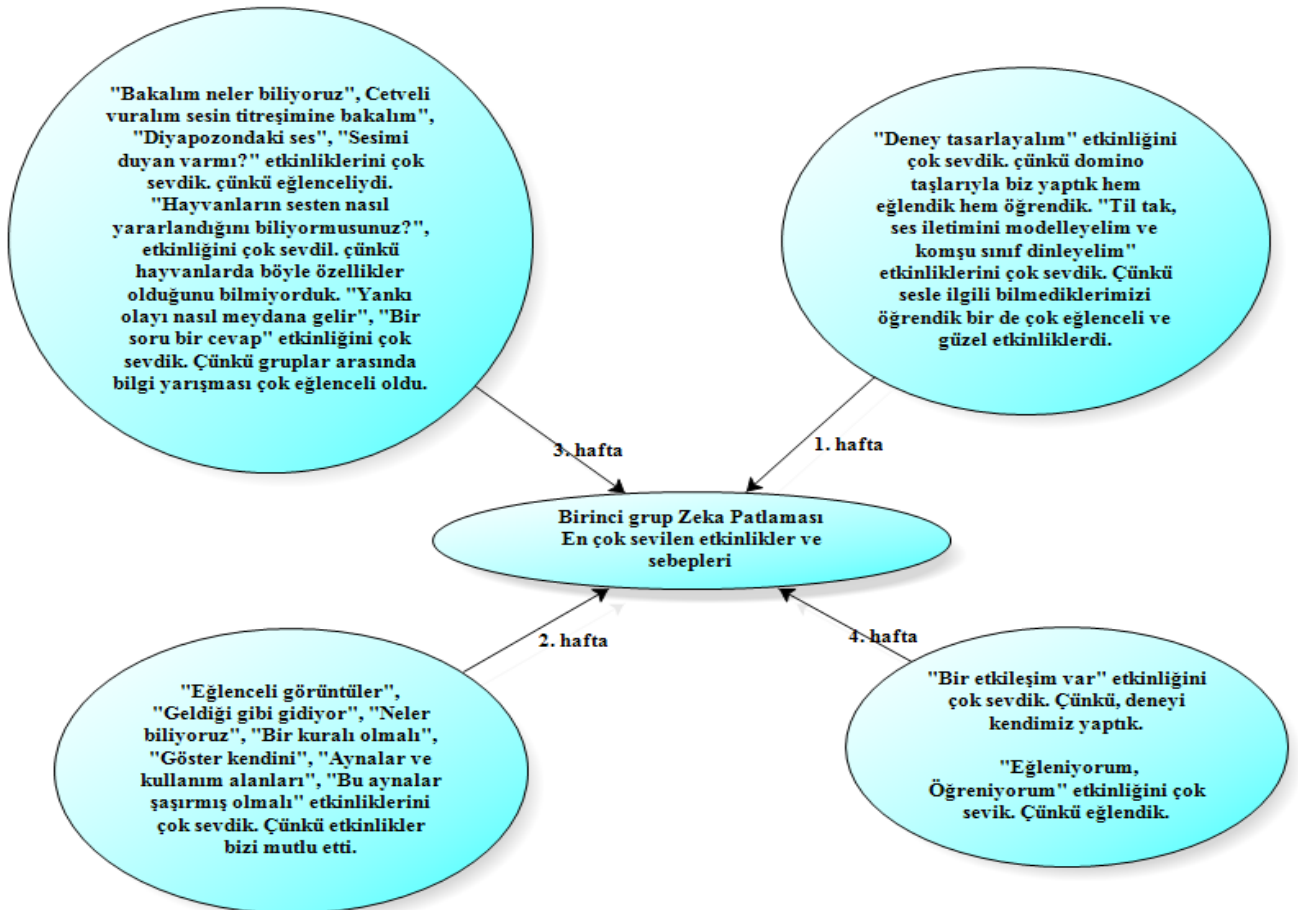
*“Işık, ışık kaynakları, Işığın geçiren ve geçirmeyen maddeler...i öğrendik”. Zeka Patlaması*

*“Bu haftaki fen ve teknoloji derslerinde sesin boşlukta yayılmadığını, akustik uygulamaları, sesin iletilmesini, sesin soğurulmasını.....öğrendik”. Işık ve Ses Uzmanları.*

#### 4.2.1.2. Deney Grubunun Uygulama Süresince Yapılan En Çok Sevdikleri Etkinliklere ve Etkinlikleri Sevme Nedenlerine İlişkin Görüşleri

Öğrencilere hafta içinde yapılan fen ve teknoloji derslerinde en çok sevdikleri etkinlikler ve bu etkinlikleri sevme nedenleri sorulmuştur. Öğrencilerin etkinlikleri sevme nedenleri daha çok eğlendikleri, meraklarını giderdikleri ve öğrendikleri şeklinde görüş bildirmişlerdir. Uygulama süresince fen ve teknoloji dersinde yapılan 5E öğrenme modeline uygun etkinliklerle ilgili grupların görüşleri aşağıda sırası ile sunulmuştur.

Birinci grubun uygulama boyunca haftalık sevdikleri etkinlikler ve bu etkinlikleri sevme nedenleri Şekil 4.2’de gösterilmiştir.



Şekil 4. 2. Birinci Grubun Fen ve Teknoloji Dersinde En Çok Sevdikleri Etkinlikler ve Etkinlikleri Sevme Nedenlerine İlişkin Görüşleri

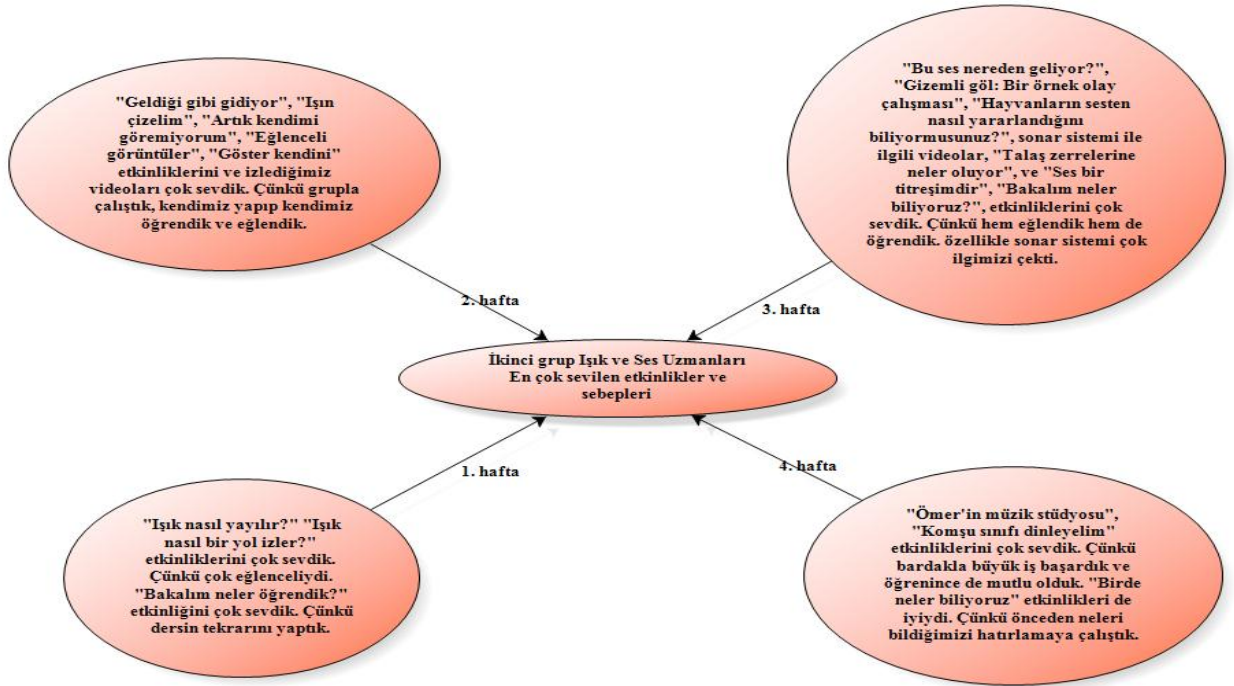
Birinci grubunun uygulama sürecinde haftalık olarak en çok sevdikleri etkinlikler Şekil.4.2’de gösterilmiştir. Öğrencilerin en çok sevdikleri etkinlikleri ayrıntılı olarak yazdıkları dikkat çekmektedir. Nitekim öğrenciler, sevdikleri etkinlikleri neden sevdiklerine yönelik etkinlikleri güzel bulduklarını ve çok sevdiklerini, etkinlikleri yaparken çok eğlendiklerini ve bilmediklerini öğrendikleri bundan dolayı da mutlu oldukları yönünde görüş bildirmişlerdir. Bu bulgudan hareketle öğrencilerin etkinlikleri kendilerinin yapmasından ve süreçte aktif olmalarından kaynaklı olarak etkinliklerin çoğunu sevdikleri ve eğlenerek öğrendikleri yönünde yorum yapılabilir.

Birinci grubun verdikleri cevaplara ilişkin bir örnek ifade şu şekilde verilebilir:

*“...Hayvanların sestten nasıl yararlandığını biliyor musunuz? etkinliğini çok sevdim. Çünkü hayvanlarda böyle özellikler olduğunu bilmiyorduk...”*

*“Deney tasarlayalım etkinliğini çok sevdim. Çünkü domino taşlarıyla biz yaptık hem eğlendik hem öğrendik...”*

İkinci grubun uygulama boyunca haftalık sevdikleri etkinlikler ve bu etkinlikleri sevmeye nedenleri Şekil 4.3’te gösterilmiştir.



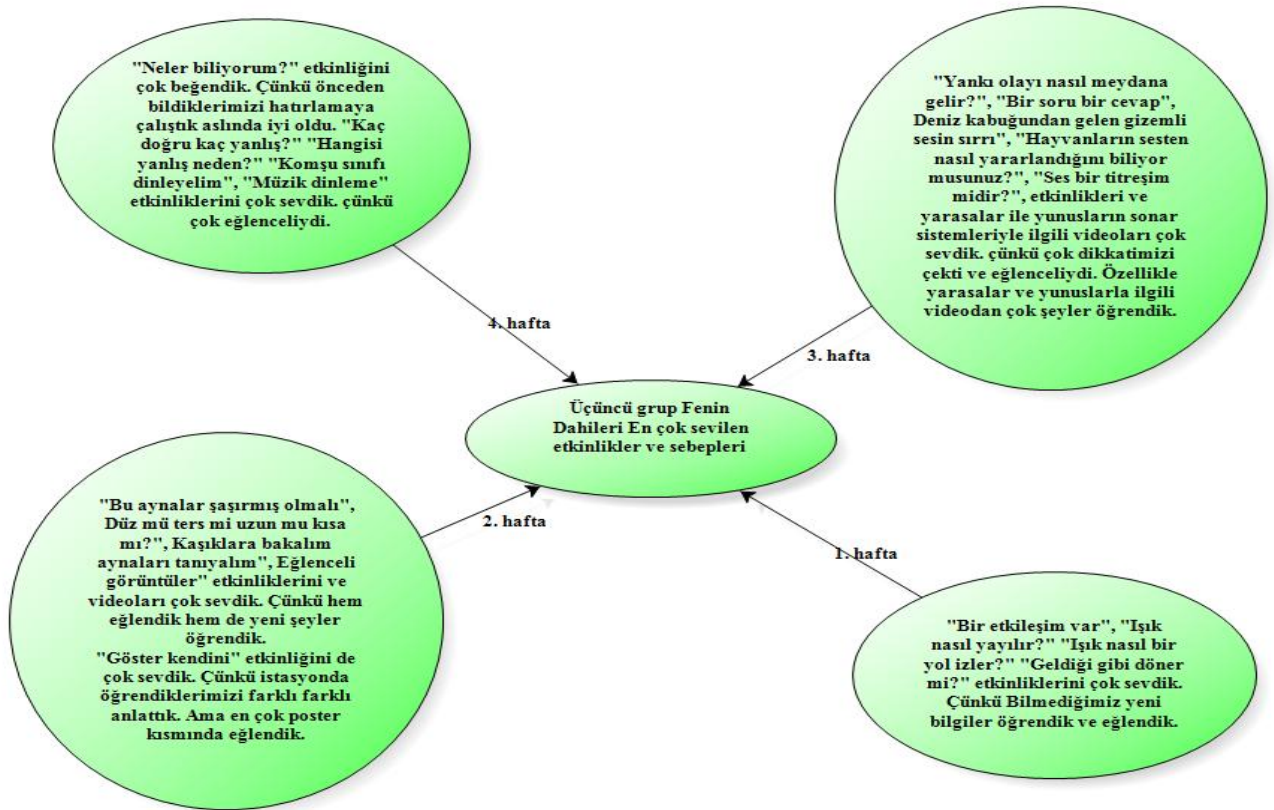
Şekil 4. 3. İkinci Grubun Fen ve Teknoloji Dersinde En Çok Sevdikleri Etkinlikler ve Etkinlikleri Sevmeye Nedenlerine İlişkin Görüşler

İkinci grubunun uygulama sürecinde haftalık olarak en çok sevdikleri etkinlikler Şekil 3.4'te gösterilmiştir. Öğrencilerin en çok sevdikleri etkinlikleri sevme nedenleri olarak etkinlikleri çok sevdikleri, konuları öğrendikleri zaman mutlu olduklarını ve süreçte çok eğlendiklerini ifade etmişlerdir. Bu bulgudan hareketle 5EÖMRES'nin araştırmanın amacına uygun olarak süreçte etkili olduğu ve öğrencilerin her aşamadaki etkinliğin amacına uygun görüş içinde olduğu söylenebilir. Öğrenci görüşlerinden birkaçı şu şekilde verilebilir:

*"...Bakalım neler öğrendik? Etkinliğini çok sevdik. Çünkü dersin tekrarını yaptık.*

*Komşu sınıfı dinleyelim etkinlikleri çok sevdik. Çünkü bardakla büyük iş başardık öğrenince de mutlu olduk..."*

Üçüncü grubun uygulama boyunca haftalık sevdikleri etkinlikler ve bu etkinlikleri sevme nedenleri Şekil 4.4'te gösterilmiştir.



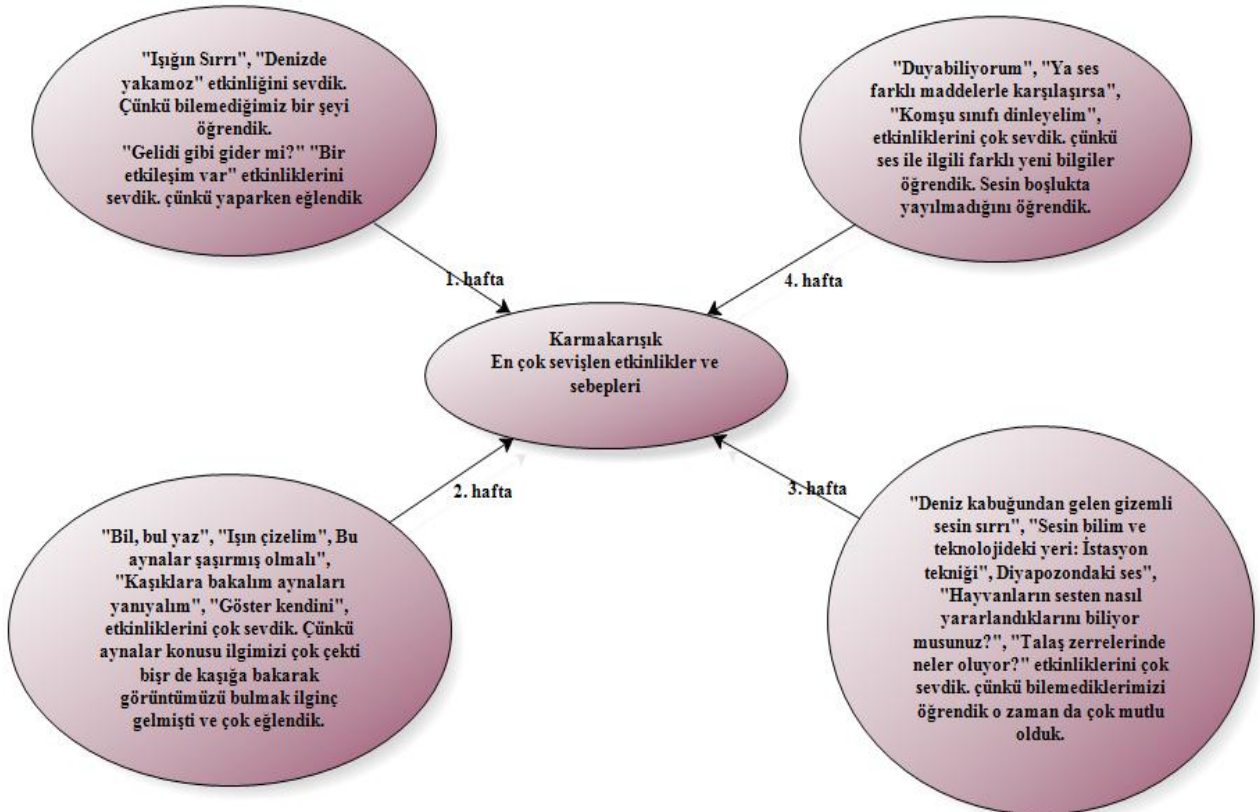
Şekil 4.4. Üçüncü Grubun Fen ve Teknoloji Dersinde En Çok Sevdikleri Etkinlikler ve Etkinlikleri Sevme Nedenlerine İlişkin Görüşler

Şekil 4.5'te üçüncü grubun uygulama süresince haftalık olarak en çok sevdikleri etkinlikler gösterilmiştir. Öğrenciler sevdikleri etkinlikleri sevme nedeni olarak etkinlikleri çok sevdiklerini, çok eğlendiklerini ve yeni bilgiler öğrendiklerini belirtmişlerdir. Bununla ilgili örnek ifadeler şu şekilde verilebilir;

"...Yarasalar ve yunuslarla ilgili videoları çok sevdim. Çünkü çok dikkatimizi çekti ve eğlenceliydi. Özellikle yarasalar ve yunuslarla videodan çok şey öğrendik."

"Neler biliyorum etkinliğini çok beğendik. Çünkü önceden bildiklerimizi hatırlamaya çalıştık aslında iyi oldu..."

Dördüncü grubun uygulama boyunca haftalık sevdikleri etkinlikler ve bu etkinlikleri sevme nedenleri Şekil 4.5'te gösterilmiştir.



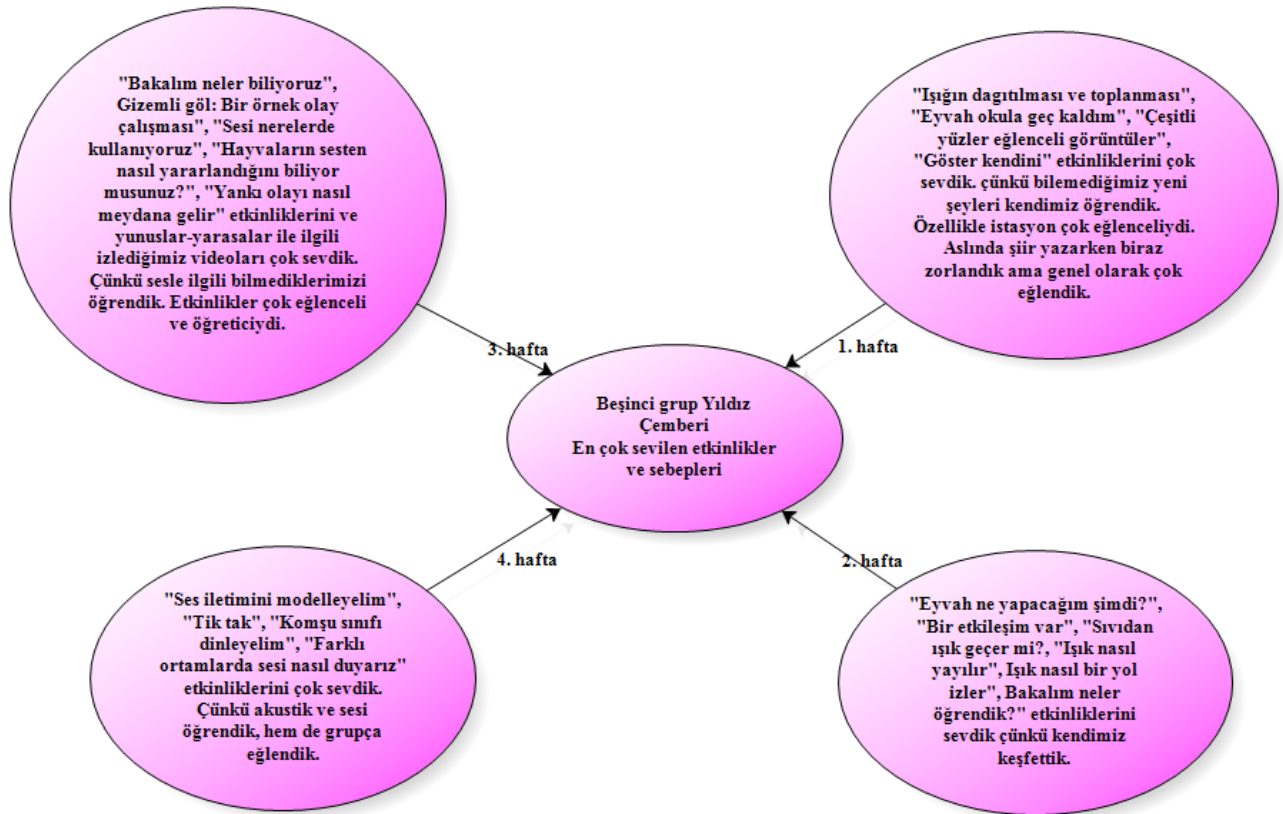
Şekil 4.5. Dördüncü Grubun Fen ve Teknoloji Dersinde En Çok Sevdikleri Etkinlikler ve Etkinlikleri Sevme Nedenlerine İlişkin Görüşleri



Şekil 4.5'te dördüncü grubun uygulama süresince haftalık olarak en çok sevdikleri etkinlikler gösterilmiştir. Öğrenciler sevdikleri etkinlikleri sevme nedeni olarak etkinlikleri çok sevdiklerini, çok eğlendiklerini, mutlu olduklarını ve yeni bilgiler öğrendiklerini belirtmişlerdir. Bununla ilgili örnek bir ifade şu şekilde verilebilir;

*"Bil, bul, yaz, Işın çizelim, Bu aynalar şaşırmış olmalı, Kaşıklara bakalım aynaları tanyalım, Göster kendini etkinliklerini çok sevdim. Çünkü aynalar konusu ilgimizi çok çekti bir de kaşığa bakarak görüntümüzü bulmak ilginç gelmişti ve çok eğlendik."*

Beşinci grubun uygulama boyunca haftalık sevindikleri etkinlikler ve bu etkinlikleri sevme nedenleri Şekil 4.6'da gösterilmiştir



Şekil 4.6. Beşinci Grubun Fen ve Teknoloji Dersinde En Çok Sevindikleri Etkinlikler ve Etkinlikleri Sevme Nedenlerine İlişkin Görüşleri

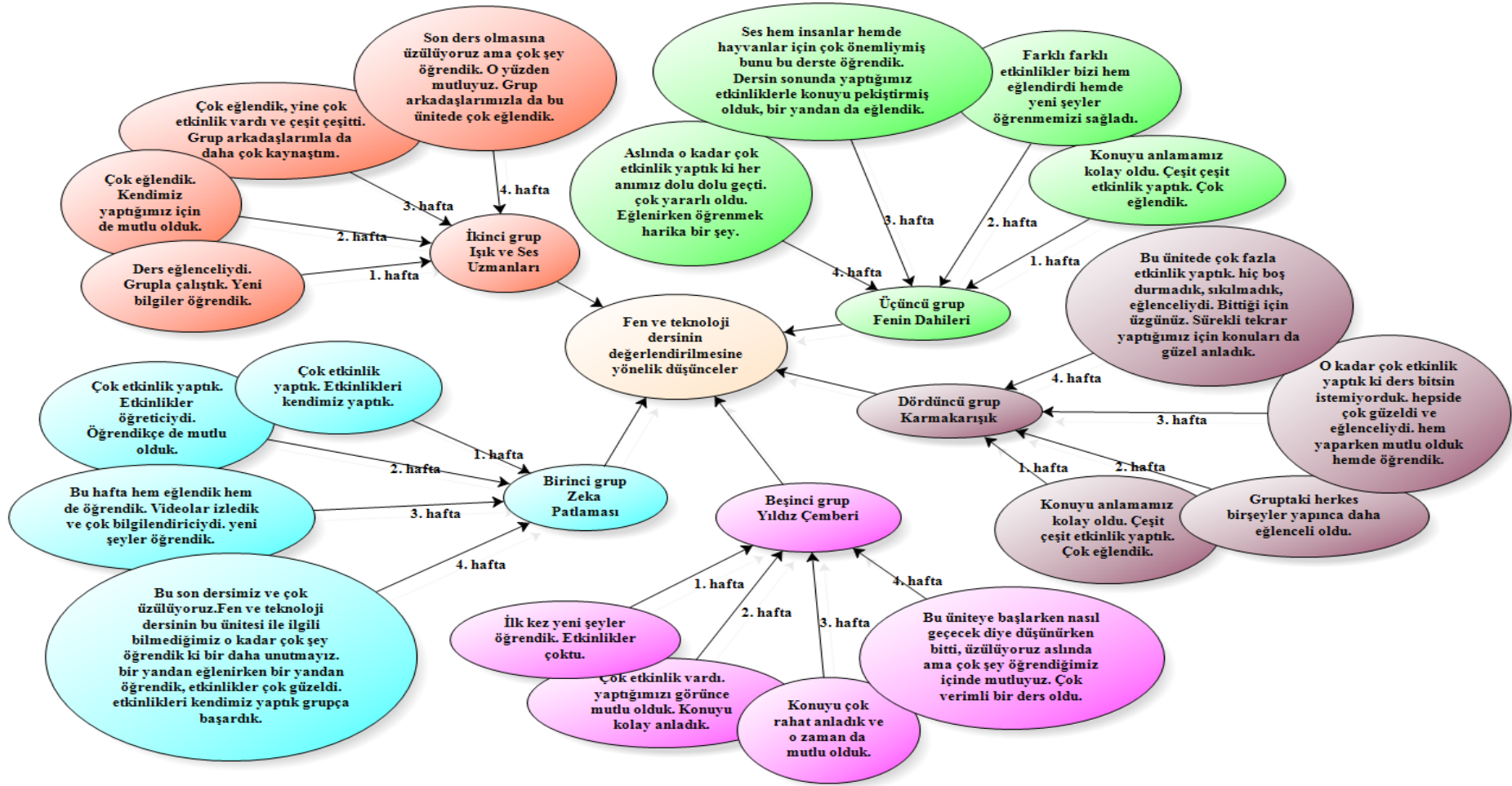
Şekil 4.6’da beşinci grubun uygulama süresince haftalık olarak en çok sevdikleri etkinlikler gösterilmiştir. Öğrenciler sevdikleri etkinlikleri sevme nedeni olarak etkinlikleri çok sevdiklerini, çok eğlendiklerini, mutlu olduklarını ve yeni bilgiler öğrendiklerini belirtmişlerdir. Bununla ilgili örnek bir ifade şu şekilde verilebilir;

*“...Özellikle istasyon çok eğlenceliydi. Aslında şiir yazarken biraz zorlandık ama genel olarak çok eğlendik.”*

Öğrencilere uygulama süresince her hafta yapılan fen ve teknoloji derslerinde en sevmedikleri etkinlikler nedenleri ile birlikte sorulmuştur. Grupların tamamı sevmedikleri etkinliğin olmadığını ifade etmişlerdir.

#### **4.2.1.3. Deney Grubunun Uygulama Süresince Fen ve Teknoloji Dersini Değerlendirmelerine İlişkin Görüşleri**

Deney grubunun haftanın yorumu formunun son sorusu olan 5E öğrenme modeline uygun etkinliklerle yürütülen fen ve teknoloji dersine yönelik görüşleri Şekil.4.7’de sunulmuştur.



Şekil 4.7. Deney Grubunun Uygulama Süresince Fen ve Teknoloji Dersini Değerlendirmelerine İlişkin Görüşleri

Deney grubunun haftalık olarak fen ve teknoloji dersini değerlendirmelerine ilişkin daha çok etkinlikleri çok sevdiğini, etkinlikleri yaparken çok eğlendiğini, konuyu kolay bir biçimde anladıklarını, etkinliklerin her aşamada öğretici olduğu yönünde görüş bildirmişlerdir. Yine gruptaki öğrencilerin grupça olan çalışmalarından memnuniyet duydukları ve grup arkadaşları ile kaynaştıkları, iyi iletişim kurdukları da hem öğrencilerden alınan görüşlerle hem de araştırmacının yaptığı gözlemlerle desteklenebilir. Grup içi ve gruplar arası ilişkilerin gelişmesi uygulamanın hedeflerini karşılamakta ve bu bulgu fen ve teknoloji öğretmeni ile yapılan görüşme bulguları ile paralellik göstermektedir.

Gruplardan bu doğrultuda birkaç görüşü şu şekilde ifade edilebilir;

*“ Bu son dersimiz ve çok üzüliyoruz. Fen ve teknoloji dersinin bu ünitesi ile ilgili bilmediğimiz o kadar çok şey öğrendik ki bir daha unutmuyoruz...” Zeka Patlaması*

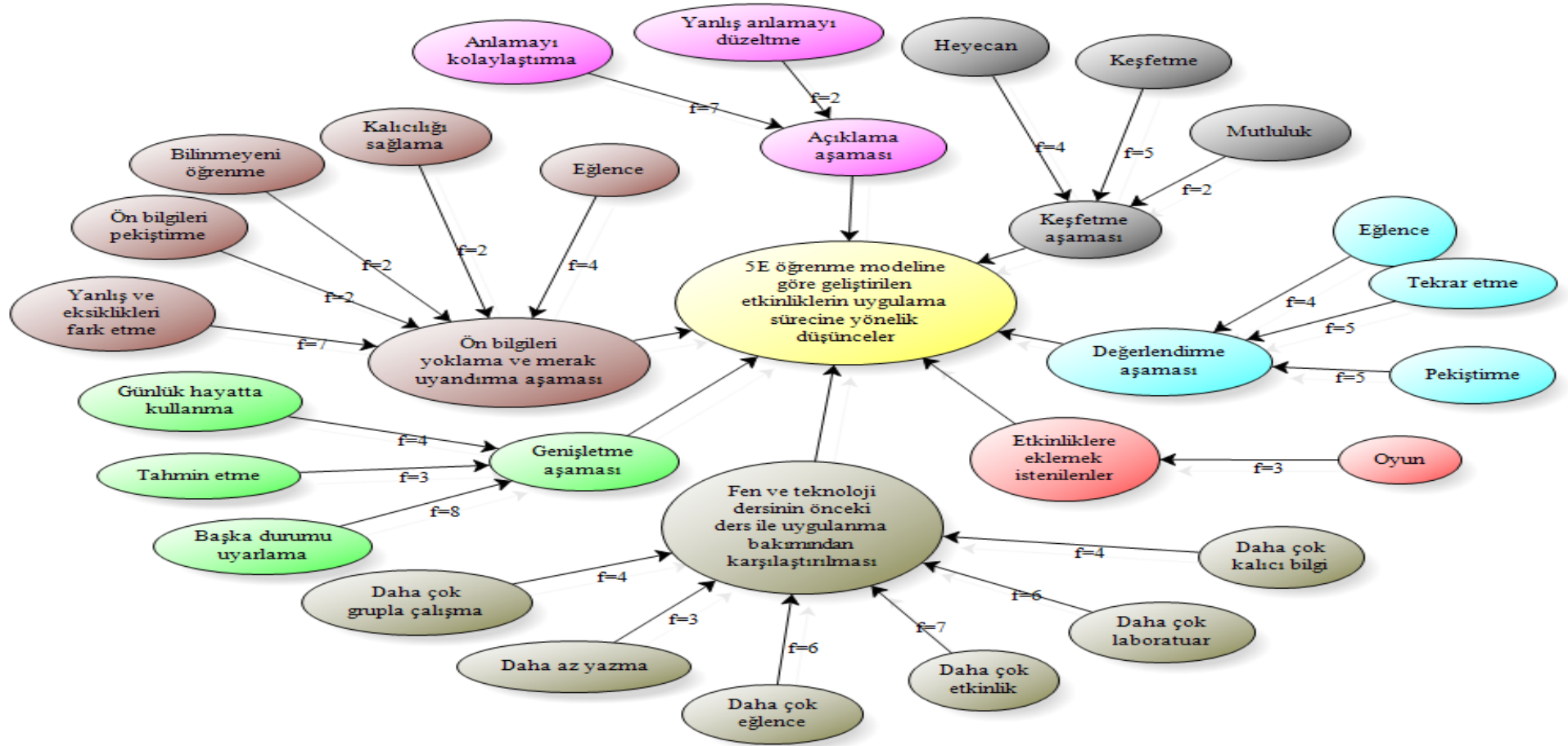
*“Son ders olmasına üzüliyoruz ama çok şey öğrendik. O yüzden mutluyuz. Grup arkadaşlarımızla da bu ünite de çok eğlendik.” Işık ve Ses Uzmanları*

#### **4.2.2. Öğrencilerle Yapılan Odak Grup Görüşmeye İlişkin Bulgu ve Yorumlar**

5EÖMRES, ders süreci ve fen ve teknoloji dersinin genel bir değerlendirmesi boyutlarında düşüncelerine başvurmak amacıyla öğrencilerle odak grup görüşme yapılmıştır. Uygulama ortasında yapılan odak grup görüşme ile fen ve teknoloji dersinin ışık konusu ile ilgili olarak işleyiş sürecinin değerlendirilmesi ve dönüt alınarak gerekli görüldüğü takdirde düzenlemeye gitmek, uygulama sonunda ise ses konusu uygulamanın genel bir değerlendirilmesinin alınması amaçlanmıştır.

##### **4.2.2.1. Uygulama Ortasında Yapılan Odak Grup Görüşmeye İlişkin Bulgu ve Yorumlar**

Öğrencilerle uygulamanın ortasında yapılan odak grup görüşmede, 5E öğrenme modelinin aşamalarında yer alan etkinliklere yönelik görüşleri alınmış ve dersin daha önceki ders ile karşılaştırılmasına ilişkin öğrencilere sorulan sorulara ilişkin bulgular Şekil 4.8’de gösterilmiş ve aşağıda sırası ile ayrıntılı olarak açıklanmıştır



Şekil 4.8. Öğrencilerin 5E Öğrenme Modeli Aşamalarındaki Etkinliklere Yönelik Görüşleri

Şekil 4.8’de görüldüğü üzere, öğrencilerle uygulama ortasında yapılan odak grup görüşme sonrası öğrencilerin derse başlarken yapılan etkinliklerle ilgili olarak büyük çoğunluğunun (f=7) daha önceden var olan yanlış ve eksiklerini fark etmelerini sağladığı, katılımcıların yarısı etkinliklerin eğlenceli olduğu (f=4), bir kısmı da kalıcılığı sağladığı (f=2), bilinmeyeni öğrenmelerini sağladığı (f=2) ve ön bilgileri pekiştirmeyi (f=2) sağladığı yönünde görüş bildirmişlerdir. 5E öğrenme modelinin ilk aşaması olan ön bilgileri yoklama ve merak uyandırma aşamasının ön koşulundan biri öğrencilerin konuya katılımlarını sağlamak bir diğeri ise, öğrencilerin konu hakkındaki önbilgilerinin ne düzeyde olduğunu saptamaktır (Staver ve Shroyer, 2007). Bu açıdan ele alındığında ilk aşamasının sağlıklı tamamlanması diğer aşamaların emin adımlarla ilerlemesi açısından önem teşkil eden bir durum olarak ele alınabilir. İlk aşamada yapılan etkinliklerin öğrencilerin var olan yanlış ya da eksik bilgilerini ortaya koymaları ve bunu öğrencinin fark etmesi bu aşamadaki etkinliklerin etkili dönütler sağladığı yönünde ifade edilebilir.

Öğrencilerin ilk aşamadaki etkinliklere ilişkin görüşlerinden birkaçı şu şekilde verilebilir;

*“Bu etkinliklerden bazıları benim ön bilgilerimin yanlış olduğunu ortaya çıkardı. Hangi aynaların çukur hangi aynaların tümsek olduğunu önceden karıştırıyordum, aklıma takılıyordu tahmin ediyordum. Yaptığımız etkinlikler sonunda hangisinin çukur hangisinin tümsek olduğunu daha iyi biliyorum artık. Bunun yanında tabii çok da eğlendim.” Ö2*

*“Etkinliklerle aklımdakiler daha kalıcı olmaya başladı. Daha önceden bildiklerimi düzeltiltim ve daha kalıcı olmaya başladı. Böyle olunca da derste eğlendim.” Ö5*

*“Açıkçası ilk başladığımızda konunun yüzde ellisini 5.sınıftan biliyorduk kalan yüzde ellisini konunun başında topladık. İyi de geçti aslında, yanlış bildiğimiz şeyleri öğrenip telafi ettik.” Ö7*

5E öğrenme modelinin ilk aşamasından sonra yapılan keşfetme aşamasındaki etkinliklerin uygulanmasına ilişkin öğrencilerin büyük bir kısmı (f=5) etkinlikleri yaparken yeni şeyler keşfettiklerini, heyecan duyarak etkinliği yaptıklarını (f=4) ve bir kısmı da etkinlik yapılırken mutlu olduğunu (f=2) belirtmiştir. Bu aşamada öğrencilerin en çok üzerinde durdukları nokta kendilerinin bir şeyler öğrenmeleri ve kendilerinin keşfetmeleri olmuştur;

*“Etkinlik yaparken lazer ışıkla CD ye dokunmuştuk ya, CD ye lazer tuttuğumuzda her yere ışık saçtığına şaşırılmışım. Çukur aynayı bir çıtaya güneş altında tuttuğumuzda yandığını öğrendik. Çok eğlenceliydi ve bu etkinliği yaparken çok heyecanlandım çünkü ışıkla ilgili yeni şeyler öğrendim.” Ö3*

*“Işıklı ilgili çoğu şeyi öğrendim. Etkinlikleri yaparken çok şey keşfettim. Yansıma açısını bulduğumuz etkinlikte yansıma ve gelme açılarının eşit olduğunu daha iyi anladım. Normalde deneme sınavında o soruyu yanlış yapmışım ama kolaymış. Lazerin hangi cisimlerden geçtiği ve hangi cisimlerden yansıdığını keşfettim.” Ö6*

*“Ben dershanede öğrendiğim çoğu konuyu biliyorum sanıyordum ancak bunun etkinliklerle daha kalıcı öğrendiğini gördüm. Etkinlikleri yaparken çok eğlendim.” Ö4*

*“Ben de bu etkinlikleri yaparken baya bir şey öğreneceğimi biliyordum ve öğrendim de. Heyecanlı bir şeydi gerçekten.” Ö1*

Öğrencilerin büyük bir kısmı (f=7) 5E öğrenme modelinin açıklama aşamasına ilişkin konuyu anlamalarını kolaylaştırdığı, bir kısmı ise (f=2) yanlış anladıklarını düzelttikleri yönünde görüş bildirmişlerdir. Aslında bakıldığında ön bilgileri yoklama ve merak uyandırma aşaması ve keşfetme aşaması ile açıklama aşamaları birbirini tamamlayan iki aşama olarak düşünülebilir. Çünkü ilk aşamada ön bilgilerinin farkında olan öğrenciler keşfetme aşamasında yeni şeylerle karşı karşıya kaldıkları ve bu

aşamada da kendilerinin farkında olmaları ve anlamlı öğrenme gerçekleştiği yorumu yapılabilir.

*“Bana göre deneylerde yanlış yapmış olabilir ama açıklamalar sayesinde doğruyu öğrendik.” Ö4*

*“Ben ilk önce tümsek ve çukur aynayı çok karıştırıyordum ama sonra etkinlikleri yapınca daha iyi anladım.” Ö6*

*“Etkinliklerden sonra işi tamamlamamızı sağladı. Etkinliği yapmaya başladığımızda öğrenmeye yeni yeni başlamıştık açıklamalar sayesinde yarım işi bitirdik ve kolayca anladık.” Ö7*

5E öğrenme modelinin genişletme aşamasında yapılan etkinliklerle ve bu süreçle ilgili olarak öğrencilerin tamamının (f=8) öğrendiklerini başka durumlara uyarladıklarını, yine bir kısmı (f=) öğrendiklerini günlük hayatta kullandıklarını ve ileriye dönük tahminde (f=3) bulunabildikleri yönünde görüş bildirmişlerdir. Bu bulgulardan özellikle öğrenilenlerin başka durumlara uyarlanması aslında beklenen, hedeflenen bulgu olma niteliği taşımaktadır.

*“Örneğin yansıma konusuna gördük durgun suda mesela ağaçların nasıl yansıdığını görmüştük. Su da ayna gibi görüldüğünü için sonraki konuda aynalar konusu geldi ve onun sebebinin de yansıma olduğunu öğrendik.” Ö7*

*“Çukur aynaları öğrenince diğer aynaları da tahmin ettim. Sonra bütün aynaları babamla yolda giderken gördüm hatta babama gösterdim. Babam araba kullanmasına rağmen o da bilmiyormuş.” Ö4*

*“İlk deney yaparken bir şey bilmiyordum. Daha sonra tahmin yaptım etkinliklerde kolay öğrendim. Sonra öğrendiklerimden başka şeyleri de öğrendim ama bunu kendim fark ettim de anladım.” Ö1*



5E öğrenme modelinin son aşaması olan değerlendirme aşamasına ilişkin öğrenciler etkinliklerin öğrenmeyi pekiştirdiği (f=5), öğrenilenleri tekrar etmeyi sağladığı (f=5) ve etkinliklerin eğlenceli olduğu (f=4) şeklinde görüş bildirmişlerdir. Bu aşama diğer dört aşamanın ne kadar etkili bir şekilde atlatıldığına bir göstergesi niteliği taşımaktadır. 5E öğrenme modelinin son aşaması olan değerlendirme aşaması, öğretmenin değerlendirmesinin yanında öğrencinin kendini ve hatta öğrencinin akranlarını değerlendirmesini içine alır. (Keser, 2003). Bu bakımdan ele alındığında son aşama sürecin sonu ve gelinen noktayı gösteren bir ipucu özelliğindedir. Değerlendirme aşaması sonrasında öğrencilerin kendi öğrenmelerinin farkında olmaları, 5E öğrenme aşamalarının bütünüyle ele alınması ve sürecin etkili ilerlemesi manasında önem teşkil etmektedir.

*“Bulmacalarda kelimeleri bularak kendimizi geliştirdik. Daha sonra çıkan bir soruda bulmacadan çıkacak cevapla karşılık verebiliriz. Yazılıda çıkarsa kolayca aklımıza gelebilir. İstasyonda biz şiirden başladık ve tekrar başka grupları gezip kendi grubumuza geldik.” Ö2*

*“En çok çukur ve tümsek ayna hoşuma gitti. İzlediğimiz videolar çok ilginç çekmişti. Anlamam anlamam bu konuyu derken anladım.” Ö3*

*“Bulmacalar çok eğlenceliydi hem dersi pekiştirdik hem öğrendik. İstasyon sayesinde işlediğimiz konularla ilgili gazete, şiir, müzik ve tiyatro falan hazırladık. Bir şeyler düşünürken hem öğreniyoruz hem de eğleniyoruz. Konuyu pekiştirmemizi sağladı.” Ö4*

Öğrencilere etkinliklere eklemek istedikleri herhangi bir etkinlik olup olmadığı sorulduğunda ise öğrencilerin bir kısmının (f=3) oyun eklenmesi yönünde görüş bildirdikleri görülmüştür. Bu görüş uygulamanın diğer yarısı için de bazı etkinliklerin sonunda oyun etkinliğine yer verilmesine katkıda bulunmuştur.

*“Etkinlikler yanında oyun da olabilir.” Ö7*

*“İstasyon gibi ona benzer etkinlikler yapabiliriz. Çünkü biz orda çok eğlenmiştik. Belki oyun da olursa içinde daha güzel olabilir.” Ö4*

Öğrenciler fen ve teknoloji dersini önceki ders ile karşılaştırmışlar ve şu anki dersle ilgili öğrencilerin tamamına yakınının (f=7) daha çok etkinlik yaptıklarını ifade etmişlerdir. Bunun yanında öğrenciler, daha çok laboratuvarında ders işlediklerini (f=6), derste daha çok eğlendiklerini (f=6), grup çalışması daha çok yaptıkları (f=4), bilginin daha kalıcı olduğu (f=4) ve bu derste daha az yazı yazdıkları (f=3) yönünde görüş bildirmişlerdir.

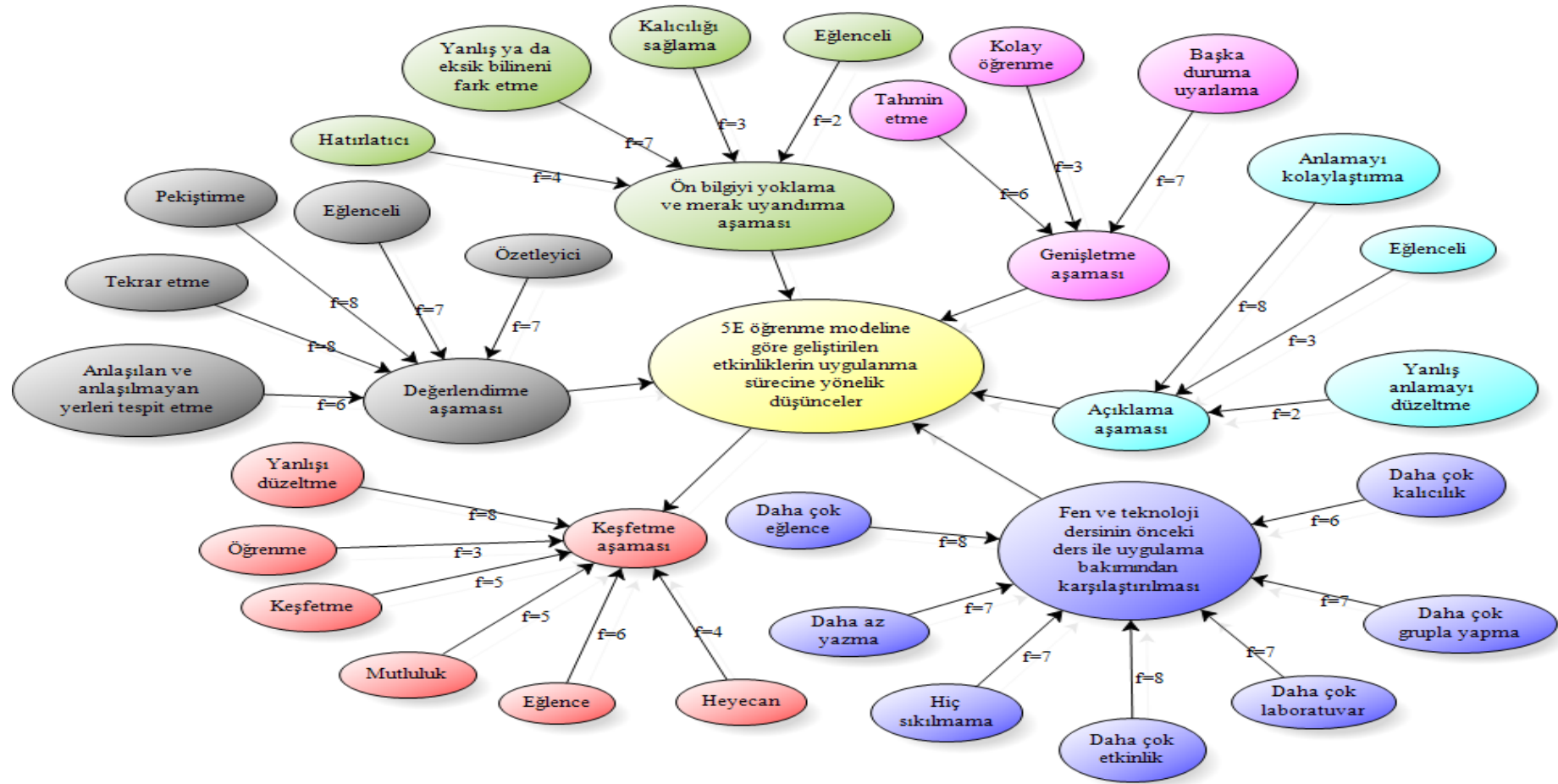
*“Eskiden bu kadar etkinlik yapmıyorduk ve bu kadar fazla laboratuvara gelmiyorduk. Benzer yanları da var o da aynı konuyu işlememizdi....” Ö5*

*“Öncekine göre daha çok deney ve etkinlik yapmaya başladık ve daha rahat ders işledik. Bilgiler bu kadar kalıcı olmuyordu. Şimdi hem kolay öğreniyoruz hem de bilgi kalıcı oluyor. Tabi grupça çalışmanın da etkisi var bence...” Ö4*

*“...Benzer yanı olarak ikisi de ışık ve se konuşuydu. Çünkü 5 . Sınıfta bu kadar eğlenmiyorduk laboratuvara da gitmiyorduk. Deneyler yapa yapa etkinliklerle daha iyi pekiştiriyoruz ve bu derste çok eğleniyorum. Anlayamadığımız yerlerde kendimiz deney yaptık, bir lafa bağlı kalmadık biz kendimiz ilerledik...” Ö7*

#### **4.2.2.1.2. Uygulama Sonunda Yapılan Odak Grup Görüşmeye İlişkin Bulgu ve Yorumlar**

Öğrencilerle uygulamanın sonunda yapılan odak grup görüşmede, 5E öğrenme modelinin aşamalarında yer alan etkinliklere yönelik görüşleri alınmış ve dersin daha önceki ders ile karşılaştırılmasına ilişkin öğrencilere sorulan sorulara ilişkin bulgular aşağıda sırası ile ayrıntılı olarak açıklanmıştır. Öğrencilerin uygulama sürecinin ortasında yapılan odak grup görüşme sonrası 5E öğrenme modelinin aşamalarında yer alan etkinliklere ve dersin değerlendirmesine yönelik görüşleri Şekil 4.9’da sunulmuştur.



Şekil 4.1.9. Öğrencilerin 5E Öğrenme Modeli Aşamalarındaki Etkinliklere Yönelik Görüşler

Şekil 4.9'.da görüldüğü üzere, öğrencilerle uygulama sonunda yapılan odak grup görüşme sonrası öğrencilerin derse başlarken yapılan etkinliklerle ilgili olarak büyük çoğunluğunun (f=7) daha önceden var olan yanlış ve eksiklerini fark etmelerini sağladığı, katılımcıların yarısı etkinliklerin daha önceki bilgilerini hatırlamalarını sağladığı (f=4), bir kısmı da kalıcılığı sağladığı (f=3 ve eğlenceli (f=2) olduğu yönünde görüş bildirmişlerdir.

Uygulama ortasında alınan görüşlerle paralel olarak benzer kodlar ortaya çıkmıştır. Bu bakımdan ele alındığında ön bilgileri yoklama ve merak uyandırma aşamasında bulunan etkinliklerin özellikle öğrencilerin yanlış ya da eksik var olan bilgilerinin farkında olmalarını sağlaması bakımından önem teşkil etmektedir. Bu aşamanın en önemli hedefleri arasında bu tespitin yer aldığı söylenebilir. Bununla ilgili birkaç öğrenci ifadesi şu şekilde verilebilir;

*“Ben açıkçası ilk önce tereddüt ediyordum ses konusunda biraz zorlanırım diye. Ama ön bilgileri yoklarken ses kaynaklarını bulmamızı istediniz önce birkaç tane yazdım sonra aklıma çok geldi.” Ö3*

*“Yani 5.sınıfta da ses konusunu işlemiştik etkinlikler sayesinde 5.sınıfta öğrendiklerimi hatırladım. Hatta bazı yanlış bildiklerimi gördüm o zaman doğrusunu öğreneceğim için de mutlu olmuştum.” Ö2*

*“Düşüncelerimizi tazeledi, aklımızda olan doğru ya da yanlış olan bilgilerimizi görmüş olduk. Etkinlikler çok eğlenceliydi bir yandan da 5.sınıfta öğrendiklerimi hatırladım.” Ö4*

5E öğrenme modelinin ikinci aşaması olan keşfetme aşamasında yer alan etkinlikler ve uygulama süreci ile ilgili olarak öğrencilerin tamamı (f=8) yanlışlarını düzelttiklerini, yine çoğu (f=6) etkinlikleri eğlenceli buldukları ve eğlendiklerini belirtmişlerdir. Buna ilaveten bu aşama ile ilgili öğrenciler, etkinlik yaparken yeni şeyler keşfettiklerini (f=5), etkinlikler sırasında mutlu olduklarını (f=5), heyecan duyduklarını (f=4) ve bu aşamada yeni bilgiyi öğrendiklerini belirtmişlerdir.

*“Bir keresinde yarasalarla ilgili video izlemiştik ya yarasa görmediği halde nasıl avını buldu ona şaşırdım bir de yarasa suya düşünce nasıl kurtulacak diye düşünürken kurtuldu. Onu izlerken çok heyecanlanmıştım. Bir de önceden yanlış bildiğim bazı şeyleri aa böyleymiş demek ki dedim.” Ö8*

*“Ben de yumusların o kadar balığı nasıl bulduğunu hep düşünürdüm meğer ses sitemleri varmış ve o ses dalgaları sayesinde buluyorlarmış....yeni bir şey öğrenince insan mutlu oluyor. Hem eğlenmek hem öğrenmek çok güzel bir duygu.” Ö3*

*“Önceden halamlar yan komşuyuyu bardak tutup kulaklarına dinlerlerdi. Ben hiç anlamazdım niye böyle bir şey yaptıklarını çok saçma gelirdi. Bu konuyu öğrenince anladım ki şimdi anladım ki onların derdi yan komşunun dedikodularını dinlemekmiş öğrendim. Ultrasonda karnına tutunca yani sadece hamile bir kadının bebeğini gördüğünü zannediyorduk ama daha fazlası varmış. Ses dalgaları ile iğerdeki kalp atışını duyabiliyoruz onları bilmiyorduk. Yüksek frekanslı dalgaların olduğunu çoğu kişi bilmiyordur sadece dershaneye gidenler biliyordur ama biz onları da öğrendik. Bunları öğrendiğimde nedense çok heyecanlıydım ve öğrenince de tabii mutlu oldum.” Ö7*

5E öğrenme aşamasının açıklama aşamasında yer alan etkinlikler ve uygulama sürecine ilişkin öğrencilerin tamamı (f=8) konuyu daha kolay anladıkları, eğlendikleri ve etkinlikleri eğlenceli buldukları (f=3) ve yanlış anlamalarını düzelttikleri (f=2) yönünde görüş bildirmişlerdir.

*“Etkinlik sonunda öğrendiklerimizi açığa çıkarmak için verdiğiniz yanlış bul doğruyu yaz etkinlikleri çok işe yaradı. Çünkü o etkinlikte yanlış yaptıklarımızı düzelttik. Sonra yapıp tekrar bakınca doğrusunu daha iyi anladık. Konuyu kolayca anladım kafamda büyüttüğüm kadar zor bir konu değilmiş...” Ö8*

*“Bende ilk başta fazla bilgi bilmiyordum. Etkinlikleri yaparak hem eğlendim hem öğrendim. ....Önceden yan, 5.sınıfta da bu konuyu görmüştük ama ben bazı şeyleri eksik biliyordum bazılarını da yanlış öğrenmişim, etkinliklerle bunları düzeltebildim.” Ö7*

5E öğrenme modelinin genişletme aşaması ile ilgili olarak öğrenciler, öğrendiklerini başka duruma uyarlama (f=7), sonraki öğreneceklerini tahmin etme (f=6) ve konuyu kolay öğrendiklerine (f=3) ilişkin görüş bildirmişlerdir. Bu bulgulardan özellikle öğrenilenlerin başka durumlara uyarlanması aslında beklenen, hedeflenen bulgu olma niteliği taşımaktadır. Öğrencilerin öğrendiklerini farklı durumlara uyarladıklarında mutlu oldukları da araştırmacı tarafından gözlenen bir durumdur.

*“Misafirlğe gitmiştik bir defasında alt katta evde top oynuyorduk meğer yukarı da ses gidermiş o zaman anlamamıştım. Ama şimdi sesin dalgalar halinde yayılmasından kaynaklandığını öğrenmiş oldum. Akustik uygulamalarda bir video izledik ya orada öğrendiğimi etkinliklere uyarladım ve farklı düşünerek etkinlikleri yaptım.” Ö3*

*“İlk taşındığımız evde çok top oynuyordum hep alt komşumuz geliyordu şikâyete. Sonraki taşındığımız evde ise her ne kadar top oynasam da hiç kimse gelmiyor. Çünkü ses yalıtım malzemeleri iyiymiş. Bu durumu nasıl keşfedeceğimi de öğrendim. Sesin dalgalar halinde yayıldığını gördükten sonra üzerine hayvanlarla ilgili konu geldi yarasalar ve yunuslarla ilgili. Onların da sesi kullandıklarını ve bu şekilde avlarına yaklaştığını öğrendik.” Ö8*

*“Mesela akustik uygulama ile ilgili çıkan sorularda bildiklerimden yola çıkarak bilgimi genişleterek diğer soruları yapabiliyorum.” Ö5*

5E öğrenme modelinin son aşaması olan değerlendirme aşamasına ilişkin öğrencilerin tamamının (f=8) konuları tekrar ettikleri ve öğrendiklerini pekiştirdikleri; büyük bir kısmının (f=7) etkinlikleri eğlenceli bulduklarını, eğlendiklerini ve bu aşamadaki etkinliklerin konuyu özetlediğini ifade etmişlerdir. Yine bu aşamada

öğrencilerin anlaşılabilir ve anlaşılmayan yerleri tespit edebilmeleri (f=6) de ulaşılmak istenen hedefler arasında yer almaktadır. Bu bulgudan hareketle değerlendirme aşamasında yer alan etkinliklerin diğer dört aşamayı tamamlayıcı, düzenleyici ve değerlendirmeyi sağlayıcı özellikte olduğu ve öğrencilerin 5E öğrenme modeli aşamalarını tamamlamasını kolaylaştırıcı yönde olduğu söylenebilir.

*“Yanlış bul doğruyu yazda hem bilgileri tazeledik hem de yanlışları bulup doğrusunu yazdık. Birkaç sonunda eğlenceli bulmacalar vardı onları yaptık. Yine istasyon yaparak bilgilerimiz tekrarladık ve kâğıda döktük. Sondaki etkinlikleri eğlenerek yaptık.” Ö3*

*“Diğer konuları sevdik çünkü yapılan alıştırmalar basit geldi konuyu dikkatli dinledik. Mesela sesimi duyan var mı etkinliğinde ses kapıyı kapatınca daha zor giderken açıldığında daha kolay gittiğini sebebiyle öğrendik. Ders sonunda yapılan etkinliklerde bir şeyleri yapamadysak ya konuyu dinlemedik ya da bir eksikimiz vardı. Daha iyi oldu bizim için, anlamadığımız yerler ortaya çıktı ve konuyu tekrar ettik ya da size sorduk.” Ö8*

Öğrencilere etkinliklere eklemek istedikleri etkinlik olup olmadığı ve önerileri varsa neler olduğu sorulmuş. Ancak öğrencilerin tamamı eklemek istedikleri etkinlik ve önerilerin olmadığını tüm etkinliklerden memnun olduklarını ifade etmişlerdir. Uygulama ortasında alınan öneri doğrultusunda araştırmacı tarafından bazı etkinliklerin ardına oyun ilave edilmesi bu bulguyu destekler bir değişikliktir.

*“Yaptığımız etkinlikler çok güzeldi, neredeyse kitabın yarısı deneydi konuyu anlamamız mümkün değildi.” Ö5*

*“5.sınıfta bu kadar etkinlik yapmadık ve kendimizi bu kadar değerlendirmemiştik. Bu üniteye baya bir şey öğrendik.” Ö3*

Öğrenciler fen ve teknoloji dersini önceki ders ile karşılaştırmışlar ve şu anki dersle ilgili öğrencilerin tamamının daha çok etkinlik yaptıklarını ve daha çok

eğlendiklerini (f=8) ifade etmişlerdir. Bununla birlikte öğrenciler daha çok laboratuvarında ders işlediklerini(f=7), daha çok grupta çalıştıklarını (f=7), daha az yazı yazdıklarını (f=7), uygulama süresince hiç sıkılmadıklarını (f=7) ve öğrendiklerini daha kalıcı olduğunu belirtmişlerdir. Bu bulgudan hareketle 5Eöğrenme modelinin aşamalarının iki ders saati boyunca verilmesinin aşamalarının etkili bir şekilde tamamlamasını sağladığı söylenebilir. Deney grubu öğrencilerinden alınan cevaplar da bu bulguları destekler niteliktedir;

*“...Diğer ünitelerde genellikle yazıyorduk bu kadar etkinlik yapmıyorduk. Bu ünite de hep eğlenerek öğrendik. Eğlenerek öğrenemediğimizden diğer konuları çabuk unutuyordum şimdi daha farklı bilgiler kalıcı oluyor...”Ö3*

*“5.sınıfta bu üniteyi kavrayamamıştım. Bu yıl fen ve teknoloji dersini daha iyi anladım. Daha iyi kavradım.... Çok açıklama yapıldı ders sonlarında bu da bilginizin kalıcı olmasını sağladı. Kendimiz yapmayınca çok sıkılıyorduk buna imkan olmadı.” Ö1*

*“...Derste eğlenmediğimizde arada sırada canımız sıkılıyordu ve yanımızdaki arkadaşımızla konuşmaya başlıyorduk ama şimdi konuşmaya fırsatımız olmadı çünkü yaparak öğrenmek daha farklı oldu.”Ö2*

*“Önceden fen dersini işlerken ya yazıyorduk ya da kitabı okuyorduk nadiren laboratuvara geliyorduk ve az deney yapıyorduk. Şimdi her ders buradayız ve eğlenerek öğreniyoruz. Her haftada grupça yorumlarımızı alıyorsunuz ve bu da bize önem verdiğinizi gösterdi ve bize yararlı oldu. Saate bakıyorduk önceleri beş dakikada bir ders geçmiyor diye şimdi eğleniyoruz ve etkinliklerle öğrenmek harika bir şey...”Ö5*

*“...Öncene işlediğimiz konularda yazıyı çok sevmiyorduk aslında çok yazan çok öğrenir deniyordu. Biz şimdi yazarak değil göre göre deney yapı yapı öğrendik ve bu şekilde daha yararlı olduğunu düşünüyorum.... Önceden konular sıkıcı geliyordu tamam öğrenmeyi istiyorduk ama yapmayı severken*



*dinlemiyorduk bazen ama şimdi sanki bir şey duymamız gerektiğini düşünüp hiçbir etkinliği kaçırmamaya çalıştık.”Ö8*

#### **4.2.3. Uygulama Sonunda Fen ve Teknoloji Öğretmeni İle Yapılan Görüşmeden Elde Edilen Bulgular**

Bu bölümde, “Fen ve teknoloji dersi öğretmenin 5EÖMRES ile yürütülen ders yönelik görüşleri nelerdir?” alt problemine ilişkin fen ve teknoloji öğretmeni ile uygulama sürecinin değerlendirilmesine yönelik görüşmelerden elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

Öğretmen ile yapılan görüşme ses kaydına alınmıştır. Öğretmenin görüşleri transkripsiyon edilerek cümleler halinde yazılmış ve analiz edilmiştir. Öğretmenin ifadeleri değiştirilmeden direkt olarak alınıp sunulmuştur.

Fen ve teknoloji öğretmenine ilk olarak, “Öğrencilerinizle yaklaşık dört hafta “Işık ve Ses” ünitesi işlendi. Yapılan uygulama sürecini nasıl değerlendiriyorsunuz?” sorusuna genel olarak uygulamanın öğrencilerin, ilgi, tutum ve motivasyonları üzerinde olumlu etkilerinin olduğu yönünde olduğunu belirtmektedir. Bu durumla ilgili öğretmenin açıklaması aşağıdaki gibidir;

*“İlk siz derse başlarken açıklama yapıp “Eğlenerek Öğrenmeye Ne Dersiniz?” adlı etkinlik kitabını dağıttığınızda öğrencilerin çok ilgisini çeken bir kitap oldu bunu onların verdikleri tepkilerden anladım. Öğrenciler ders sürecinde yapılan etkinlikler boyunca çok eğlendiler ve fene karşı ilgileri arttı. Daha önce derse katılmayan ve parmak kaldırmayan öğrencilerimin parmak kaldırıp derse katıldıklarını gözlemedim. Bu süreçte öğrencilerin akademik başarıları fene olan ilgileri ve meraklarının değiştiğini gözlemedim. Hatta daha önce de belirttiğim gibi daha önce çekingen olan birkaç öğrencimin derse katıldığını gözlemedim. Bu da etkinliklerin kalıcı ve yerinde olduğunu gösteriyor. Bunların yanında derslerin laboratuvarında yürütülmesi de çok etkili oldu. Çünkü*

*laboratuvarında oturma planı ve grup çalışmaları yapmak daha kolay. Etkili uygulamanın yapıldığı bir ortam ve sınıf ortamı buna asla uygun olmuyor. Bunların yanında öğrencilerin arkadaşlarıyla ilişkileri değişti, bazı öğrenciler sınıfta dışlanmış konumda oluyordu bazen ancak fen etkinlikleri yapılırken grup çalışmaları ile dışlanmanın ortadan kalktığı ve paylaşımın arttığını gözlemledim. Grup çalışmasının bir diğer faydası da derslerde geri olan öğrenciler grup içinde aktif olmaya başladı. Her etkinlikte malzemeler gruplara etkinlik öncesinde verildiği için de malzeme sıkıntısı yaşanmadı. Işık ve Ses ünitesinin öğrenciler tarafından anlaşılması zor olur diye düşünmüştüm çünkü hava da sıcaktı. Ama tahmin ettiğimin tersine tüm öğrenciler etkinliklere katıldılar ve hiç sıkılmadılar. Bir de her ders sonrası günlük tutarak içlerini dökebildiler, bunun onlar için iyi bir etkinlik olduğunu düşünüyorum. Öğrencilerimin her ünitenin başında mutlaka kavram yanılgısıyla ve ilkokuldan getirdikleri bilgilerle derse başlıyorlar. Özellikle ışık ve ses ünitesinde mevcut olan yanılgıların etkinliklerle kendiliğinden düzelmeye başladığını gördüm. Öğrencilerim daha önceden bu şekilde öğrenmiştik şimdi doğrusu böyleymiş öğretmenim diye ders sonunda yanıma geliyorlardı. Yani bu süreçte öğrencilerin hem arkadaşlık ilişkileri hem derslerdeki başarıları hem de tutumları olumlu yönde gelişti diye düşünüyorum.”*

Fen ve teknoloji öğretmeni ile yapılan görüşme sonrasında öğretmen, öğrencilerin fen ve teknoloji dersi ışık ve ses ünitesinde çok eğlendiklerini, fene yönelik merak ve ilgilerinin arttığını ve olumlu yönde geliştiğini belirtmiştir. Bunun yanında öğretmenin sınıfta uygulama süreci boyunca bulunması daha iyi gözlem yapmasını ve öğrencileri bireysel olarak tanımanın da vermiş olduğu bir avantaj doğrultusunda süreçte öğrencilerde gözlenen değişimleri fark etmesi kaçınılmaz olmuştur. Bu anlamda bakıldığında uygulama sürecinin etkili geçmesi ve öğrencilerde farklılık oluşturması üzerinde önemle durulması gereken ve 5E öğrenme modeline uygun geliştirilen etkinliklerin etkili olması manasında da önem teşkil eden bir durumdur.

Bunun yanı sıra ders öğretmeni, daha önce çekingen olup derse katılmayan öğrencilerin etkinlik boyunca aktif olduğunu gözlemlemiş ve bu uygulamanın onlar için

yararlı sonuçlar doğurduğunu ifade ederken, burada etkinliklerin amacına ulaşması noktası da gözden kaçmayan bir durum olarak değerlendirilebilir.

Fen ve teknoloji dersinin laboratuvarında işlenmesinin oturma şekli ve grup çalışmasının kolay yapılması bakımında uygun bir ortam olduğunu ifade ederken grup çalışması çalışmalarının süreçte öğrenciye kattıklarına ağırlık vermiştir.

Dersin işleyiş sürecinde öğrencilere fen günlükleri tutturarak görüşlerinin alınmasının faydalı olduğu ve rahatlıkla öğretmenlerine içlerinden geçenleri yazdıkları konusuna dikkat çeken öğretmen, kavram kargaşası yaşayarak yeni döneme başlayan öğrencilerin zamanla bu kargaşadan kurtulduklarını belirtmiştir.

Genel olarak bakıldığında öğretmenin süreçten memnun kaldığı ve bu sürecin öğrencilerin çok yönlü gelişimine katkı sağladığı yorumu yapılabilir.

Yine fen ve teknoloji öğretmeni bir velinin kendisine söylediği durumla ilgili şu ifadelerde bulunmuştur;

*“Okul çıkışı bir velim yanıma gelerek, oğlunun fen ve teknoloji dersine heyecanla geldiğini ve dersi sabırsızlıkla beklediğini söyledi. Aslında şaşırmadım çünkü bahsettiği öğrencim kendi içine kapanık derse katılmaya çekinen ve arkadaşlarının dışlayıp aralarına almadığı bir öğrencimdi. Bu öğrencimin boyu diğer arkadaşlarına göre daha kısa olduğu için rahatsız oluyordu. Ama ben ondaki değişimi süreçte fark etmiştim. Hatta az önce söylediğim parmak kaldırmayan ama artık parmak kaldıran öğrencilerim var derken bu öğrendim de onlardan biriydi. Bu da beni memnun etmişti açıkçası.”*

Fen ve teknoloji öğretmenin yukarıdaki ifadesi doğrultusunda, sınıf içinde dışlanan ve derse katılmayan öğrencilerin daha ön plana çıkmaya başladıkları ve bu anlamda tüm öğrencilere hitap eden bir uygulama süreci olduğu söylenebilir.

Fen ve teknoloji öğretmeninin 5EÖMRE ile iki ders saatinin işlenmesi ile ilgili görüşlerini almak için “İki ders saatinde fen ve teknoloji dersinde işlenen 5E öğrenme modelinin işleyişi hakkında neler söyleyebilirsiniz?” sorusuna ilişkin, öğretmen iki ders saatine yayılmış bir modelin olumlu yönlerini dile getirmiş ve bu durumla ilgili şu ifadelerde bulunmuştur;

*“Şimdi şöyle ki, sizin dersinizde yapılan 80 dakikalık zamana sığdırılmış 5E ile müfredattaki 5E arasında farklılık var. Öğrencilerin ders kitabında yapılan etkinliklerde öğrencilerin başlangıçta dikkat çekilen ders ayrı, keşfetme dersi ayrı, açıklama ayrı olduğunda bütün olarak öğrencinin zihninde bilginin oluşması daha zor oluyor. Ama 80 dakikaya göre 5E öğrenme modeline uygun olduğunda bilgi öğrencinin zihninde daha kolay yapılıyor. Özellikle değerlendirme basamağı en önemli basamak, geri dönüt sağlama bakımından ve öğrencilerin ne öğrendiği ve yaptığıyla ilgili sonuç almada önemli buluyorum. Bunun yapılması dersin bütünü açısından etkili oldu.”*

Yukarıdaki ifadelerden de anlaşılacağı üzere, fen ve teknoloji öğretmeni 5E öğrenme modelinin aşamalarının 80 dakikalık ders sürecinde verilmesinin öğrencinin bilgiyi yapılandırmasını kolaylaştırdığını ve özellikle değerlendirme aşamasının dersin sonunda olmasının öğrencinin öğrenmesine geri dönüt sağlama noktasında önemli olduğu görüşüne sahiptir. Bu görüşten hareketle, 5E öğrenme modeli aşamalarının 2 ders saatine yayılması her aşamanın sağlıklı ilerleyebilmesi ve anlamlı öğrenmenin sağlanması bakımından önem teşkil etmektedir. Öğrencilerin her aşamada ilgili etkinliklerle yoğurulması, hem sürecin etkililiği açısından hem de öğrencilerin bilgilerini yapılandırmasına ve araştırmaya dayalı olarak bir öğrenme gerçekleştirmesine fırsat tanınması anlamına gelmektedir.

Bunun ardından öğretmene “5E öğrenme modelinin her aşamasında yer alan etkinlikleri nasıl buldunuz” sorulan soruya ilişkin şu ifadeler alınmıştır;

*“5E öğrenme modelinin ön bilgileri yoklama basamağındaki etkinliklerin çoğu daha önce belirttiğim gibi çocukların ilkokulda daha önce öğrendikleri*

*bilgileri hatırlamalarını sağladı. Birçok kavram kargaşasına düşen çocuklar doğru bilgiyi öğrendiler. Daha sonra keşfetme basamağında hepsi birebir yaparak yaşayarak öğrenip gerçekten bilgiye kendileri ulaşmanın hem zevkine vardılar hem de bunu bulmanın başarılarını arttırdığını fark edip motivasyonlarını geliştirdiler. Sadece öğrendikleri bilgi görsel anlamda zihinlerde kalmadı bu bilgiyi günlük hayatta da kullandılar. Mesela bir öğrencim, ders bitimi yanıma geldi ve ışık ve ses ilgili öğrendiklerimi evde gözlemledim ve etkinliklerin bazılarını evde kendim de yaptım, çevreme baktım dedi. Bu anlamda çok başarılı buldum. Açıklama aşamasının keşfetmeden sonra olması da çok önemli çünkü çocuk tam olarak neyi bulduğunu fark edemeyebiliyor. Her öğrencinin seviyesi aynı olmadığı için bazı öğrenciler etkinliklerde başarı sağlayamadığında açıklama aşaması onlara hitap etmiş oluyor. Genişletme aşamasında ise, öğrencilerin yaptığı etkinliklerden daha fazlasına genelleyebildiklerini gördüm. Değerlendirme basamağında ise, istasyon, soru-cevap, bulmacalar ve dahası dersin değerlendirilmesini sağlaması bakımından çok etkili oldu. Bu şekilde 80 dakikanın için yerleştirilmiş ders içinde beş aşamanın da birlikte verilmesi dersin etkili ve verimli işlenmesini sağladı.”*

Fen ve teknoloji öğretmeni, yukarıda da ifade ettiği gibi, 5E öğrenme modelinin ilk aşaması olan ön bilgileri yoklama ve merak uyandırma aşamasının öğrencilerin ön bilgilerini hatırladıklarını ve geçen yıl kendilerinde mevcut olan kavram kargaşalarını düzeltme yoluna gittiklerini belirtmiştir. Keşfetme aşamasında, öğrencilerin birebir yaparak üzerinde çalışarak bilgiye kendilerinin ulaşması ve bu bağlamda akademik başarılarının ve fene yönelik motivasyonlarının artması söz konusu olduğu öğretmenin dikkatinden kaçmayan bir diğer bulgudur. Açıklama aşamasında öğretmen, keşfetme aşamasından sonra gelmesinin keşfetmeyi tamamlayan bir aşama olduğunu belirtirken bu aşamada öğrencinin keşfetmede neyi bulduğunun farkında olmamasına dayanarak açıklamanın bu eksikliği kapatan bir aşama olma niteliği taşıdığını da öne sürmektedir. Genişletme aşamasında öğrenilen bilgilerin sonraki öğrenilecek bir duruma uyarlanmasının mevcut olduğu görüşüne sahip fen ve teknoloji öğretmeni, değerlendirme aşaması olan son aşamada ise etkinliklerin çeşitli olmasının ders sürecinin değerlendirmesine fırsat tanınmasına dikkat çekmektedir. Kısacası 5E öğrenme

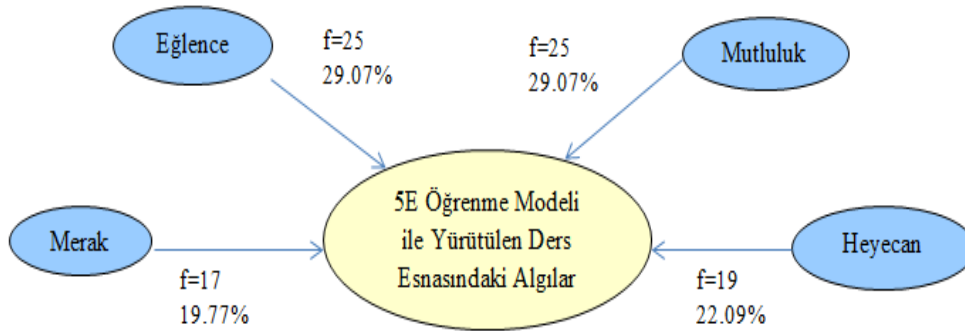
modelinin tüm aşamalarının birlikte verilmesinin dersin etkili ve verimli geçmesini sağlaması bakımından önem teşkil ettiği ve ancak bu şekilde öğrencinin her aşamadaki durumunun gözlenmesine ve değerlendirilmesine fırsat tanıdığı söylenebilir.

#### 4.2.4. Öğrencilerden Alınan Fen Günlüklerine İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Bu bölümde, araştırma bulgularının sunumu, tanımlanan problem gereği öğrencilerin süreç içerisinde dersin işleyişinin ve öğrendiklerini günlük hayla ilişkilendirme durumları ve dersi sürecinin bir değerlendirmesini içeren fen günlükleri merkeze alınarak yürütülmüş veri analizi neticesinde ulaşılan temalar üzerinden yapılmıştır.

##### 4.2.4.1. 5E Öğrenme Modeli İle Yürütülen Ders Esnasında Hissedilenlere İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Belirlenen bu tema altında öğrencilerin tuttukları fen günlüklerinden elde edilenler fen ve teknoloji ders sürecinde 5E öğrenme modeli ile dersin yürütülmesi esnasında öğrenci görüşleri yer almaktadır. Araştırmaya katılan 25 öğrencinin 4 haftalık uygulama ve her iki ders saati sonrası bir günlüğü toplamda 8 günlük yazdıkları tespit edilmiştir. Öğrenci günlüklerinin içerik analizi sonucunda ortaya çıkan tema ve kodların frekans dağılımı Şekil 4.10'da gösterilmiştir.



Şekil 4.10. 5E Öğrenme Modeli İle Yürütülen Ders Esnasındaki Algular

Şekil 4.10'da görüldüğü gibi öğrenciler fen ve teknoloji dersi süreci ile fen günlüklerinde farklı kodların oluşturulabileceği görüşlere yer vermişlerdir. Öğrencilerin tamamının fen ve teknoloji dersinin 5EÖMRES ile dersin işleme sürecinden mutlu oldukları (f=25) ve dersi eğlenceli buldukları (f=25) dikkat çeken bir sonuçtur. Yine fen ve teknoloji dersi süresince öğrenciler kendilerine sunulan etkinliklerle ders işlerken büyük bir heyecanla derse başladıklarını (f=19) ve kendilerine merak duygusunun oluştuğunu (f=17) belirtmişlerdir. Söz konusu olan bu sonuçlarla ilgili olarak öğrenciler bu hususun altını çizerek bu anlamda duygularını dile getirmişlerdir:

*“Merhaba fen günlüğüm biliyor musun? Ben ışık ve ses konusunu çok beğendim. Çünkü çok eğlenceli etkinlikler, deneyler yapıyoruz. Işığın nasıl yansıdığını, sesin nasıl yayıldığını da öğrendik. Bu konunun sonunda da bilgi yarışması yapacağız. Işığı geçirenleri, geçirmeyenleri, yansıtanları öğrendik. Sesin hangi ortamlarda yankı yaptığını da öğrendik.....Bugünlük bu kadar yeter. Bir dahaki fen günlüğünde görüşürüz.” Ö7*

*“Sevgili günlük, bugünkü dersimizde ses konusuna giriş yaptık. İlk önce daha önceden öğrendiklerimizi hatırlamak için bir etkinlik yaptık. Sonra ses kaynaklarından aklımıza gelenleri yazdık ve ardından deney yaptık. Deney yaparken yeni şeyleri keşfettiğim için çok mutlu oldum.” Ö9*

*“...yunusların ve yarasaların avlarını nasıl bulabildiklerini videolardan izledik. Yunuslar sonar sistemleri ile çok fazla balık sürüsünün yerini tespit ettiler. Yarasalar ise ses dalgaları ile avını yakaladılar. Daha önce kelebeklerin yarasaların sonar sistemlerini çökerttiğini bilmiyordum. İstasyon tekniği ile öğrendiklerimizi kâğıda döktük, çok eğlenceliydi sonra da grupça sunduk. Grupla çalışmak çok keyif verdi bana. Gruptaki arkadaşlarımla da kaynaştım..” Ö21*

*“Sevgili günlük, derse başlarken yine çok heyecanlıydım ve yeni şeyler öğrenmeye hazırdım. Merak ettiğim pek çok şeyi öğrendim. Öğrendiklerimi çevremde izlemeye başladım. Önceden Ay'ın ışık kaynağı olduğunu*

*bilirdim, bu yanlışmış, doğrusunu öğrendim. Yakamoz meğer gece Ay'ın denize vurduğu yanımaymış. Bu ders çok eğlenceli geçti..” Ö15*

*“Biz derste çok güzel şeyler yapıyoruz. Çok güzel etkinlikler yapıyoruz. ....Işık sayesinde gideceğimiz yeri görebiliriz...Işık madde ile etkileşirse yansır geçer yayılır. Su ışığı net bir şekilde geçirdi.” Ö14*

*“Merhaba Fen günlüğüm biliyor musun? Işık nasıl yayılır? Bunu öğrendim. Işık olmasaydı görme olayı nasıl gerçekleşirdi bunu da öğrendik. ....Seni seviyorum fen günlüğüm.” Ö17*

*“Bugün derste çok eğlendik. Bol bol etkinlikler yaptık. ...bugün etkinlik olarak şunları yaptık; Bakalım Neler Biliyoruz? Orada Neler Oluyor? Bir ses bin iş açar mı insanın başına....” Ö16*

*“Sevgili fen günlüğüm bu derste ilk olarak ses hakkında neler biliyorum onları söyledik. Daha sonra etkinlikler ve deneylerle konumuzu işlemeye başladık. Konu çok eğlenceli bir konu ve biz de her zamanki gibi derste çok eğlendik...” Ö6*

*“Biz derste çok güzel ve eğlenceli şeyler yapıyoruz. Fen dersinde en sevdiğim konu “Işık ve Ses” Çünkü o konuyu işlerken çok işliyoruz. Keşke fen dersi sadece ışık ve ses konusu olsaydı. Çünkü bu konuyu çok seviyorum. Her gün ışık ve ses konusu işlese çok mutlu olurum...Haydi sonra görüşürüz.” Ö2*

*“Sevgili Günlük,  
Bu ders ilk dersimizdi. İlk ders olmasına rağmen çok eğlenceliydi. Deneylerle öğrenmek daha kalıcı ve eğlenceliymiş. Bundan sonraki dersleri de laboratuarda deneylerle işliceğiz. Dersler her zaman böyle eğlenceli olursa fen bilgisi dersine sevgim daha çok seveceğim. Bir sonraki hafta görüşmek üzere...” Ö4*



*Sevgili günlük,*

*“Bugün yeni bir üniteye geçtik adı ışık ve ses ünitesine bugün bu üniteyi işlemek için laboratuvara gittik. Burada dersimiz çok eğlenceli geçiyordu çünkü deneyler yaparak ders işliyorduk. Hem konuyu kavriyor hem eğleniyorduk...Geldiği gibi döner mi? etkinliği bu etkinlikte lazeri aynaya tuttuk lazerin ışığına tuz döktük lazerin hepsi göründü. Hepimiz şaşırdık...”*

*Ö21*

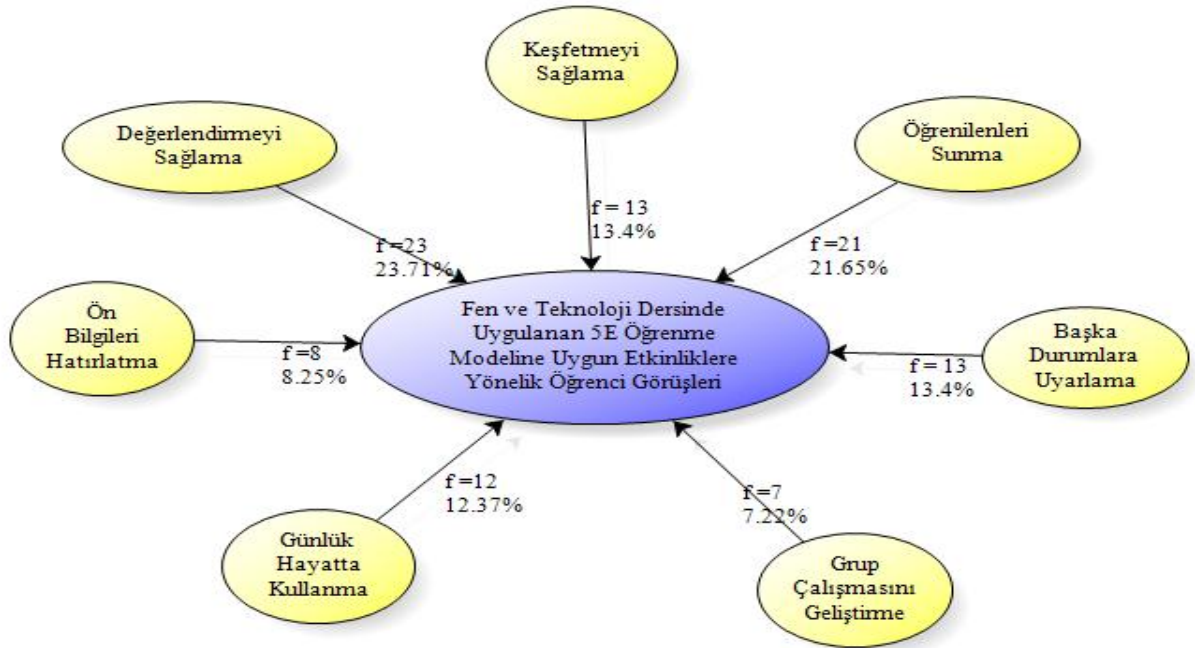
*“Bugün ilk günümüzdü ve güzel geçti. Normalde bu kadar deney yapmazdık ama yaptık. Deneylerle öğrenmemizi daha da kolaylaştırdı. Bu bizim için iyi oldu. Bazı arkadaşlarımızın öğrenmesi kolaylaştı. Eğlenceli geçti, yansımayı, ışığın geçirdiği ve geçirmediği maddeleri öğrendik. Bunlara daha da örnekler verdik. Bence bugün herkes mutlu oldu çünkü normalde daha değişik ders işlerdik. Kısacası bence güzeldi.”* Ö8

*“...Derste hiç sıkılmadık. Bir çok etkinlik yaptık ve çok eğlendik. ...hocamız bizi 5 gruba ayırdı her grup 5 kişiden oluşuyordu...Herkes derste çok eğlendi.”* Ö11

5EÖMRES ile yürütülen fen ve teknoloji dersine yönelik öğrencilerin tuttukları fen günlükleri ile ortaya koydukları görüşlerinden yola çıkarak, öğrencilerin eğlenerek öğrenmeyi kendilerine amaç edindikleri, merak duygularını her aşamada taze tuttukları ve heyecan ve mutluluk duygularını her daim taşıdıkları yorumu yapılabilir. Öğrencilerin günlüklerinde yazdıkları içten duyguları bu bulguyu destekler niteliktedir. Öğrencilerin fen günlüklerinden yukarıda belirtilen alıntılar dikkate alındığında, öğrencilerin derste gördükleri konular, yaptıkları etkinlikler, etkinlikler sırasındaki hisler ve öğrenmelerini değerlendirme boyutları ve sürece yönelik görüşlerine rastlanmaktadır.

#### 4.2.4.2. Fen ve Teknoloji Dersinde Uygulanan 5E Öğrenme Modeline Uygun Etkinliklere Yönelik Öğrenci Görüşleri

Bu bölümde deney grubu öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde uygulanan 5EÖMRES ile ilgili olarak fen günlüklerinde paylaştıkları görüşler yer almaktadır. Günlükler, öğrencilerin gördükleri konular hakkındaki düşüncelerini, ders sürecinde elde ettikleri gözlemlerini ve merak ettiklerini rahatlıkla yazabildikleri bir araç olma niteliği taşıdığından (Burns ve Silbey, 2001; Meel, 1999) ve fen günlükleri öğrencilerin gördükleri fen kavramları hakkında ne anladıklarını belirlemek amacıyla kullanıldığından (Dana ve diğerleri, 1991) etkinliklerle ilgili görüşlerini almada da etkili olmuştur.



Şekil 4.11. 5E Öğrenme Modeline Uygun Etkinliklere Yönelik Öğrenci Görüşleri

Şekil 4.11'de ilköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde uygulanan 5E öğrenme modeline uygun etkinliklere yönelik görüşleri temasının kodları yer almaktadır. Fen günlüklerine derste uygulanan etkinliklerle ilgili olarak yazdıkları

dokümandan elde edilen kodlara bakıldığında öğrencilerin tamamına yakını (f=23) değerlendirme sağladığını, yine büyük bir kısmı öğrenilenlerin yazıya dökülerek sunumuna (f=21) fırsat verdiğini ifade etmişlerdir. Bunun yanında sırası ile etkinliklerin keşfetmeyi sağladığını (f=13), öğrendiklerini başka durumlara uyarlama fırsatı verdiğini (f=13), günlük hayata aktarılabildiğini (f= 12), ön bilgileri hatırlatmada etkin olduğunu (f=8) ve grup dinamiğini arttırdığını ve geliştirdiğini (f=7) belirtmişlerdir. Fen günlüklerinden elde edilen bu sonuçlarla ilgili bazı önemli alıntılar şu şekilde ifade edilebilir:

*“...Işık ve Ses ünitesi ile ilgili daha önceden yanlış bildiklerimi, eksiklerimi görüp düzeltebildim. Ve ne güzeli de artık bu üniteye bilemediğim ya da zorlandığım hiç bir şey yok..” Ö8*

*“...yunusların ve yarasaların avlarını nasıl bulabildiklerini videolardan izledik. Yunuslar sonar sistemleri ile çok fazla balık sürüsünün yerini tespit ettiler. Yarasalar ise ses dalgaları ile avını yakaladılar. Daha önce kelebeklerin yarasaların sonar sistemlerini çökerttiğini bilmiyordum. İstasyon tekniği ile öğrendiklerimizi kâğıda döktük, çok eğlenceliydi sonra da grupça sunduk. Grupla çalışmak çok keyif verdi bana. Gruptaki arkadaşlarımla da kaynaştım..” Ö16*

*“Sevgili günlük, karmaşık duygular içerisindeyim. Son dersimizi işledik. Işık ve Ses ile ilgili her derste adım adım etkinlikler yaptık ve her etkinlikte yeni şeyler öğrendik, bilgilerimizi hatırladık, kendimizi değerlendirdik, grupla çalıştık. Fen ve teknoloji derslerimiz keşke hep böyle olsa. Olsun son günde olsa değerini bilmeliyiz bu dersin...” Ö7*

*“Sevgili fen günlüğüm, bu derste ilk olarak ses ile ilgili neler biliyorum onları gördüm. ..bazı bölümlerde sıkıldım aslında ama dersin sonunda yaptığımız etkinlikler ve oynadığımız oyunlar öğrendiklerimi tekrar etmemi sağladı..” Ö25*

“...Bugün etkinlik olarak şunları yaptık: *Bakalım Neler Öğrendik?, Orada Neler Oluyor?, Bir Ses Bin İş Açar mı İnsanın Başına?, En Kısa Sürede En Çok Cevap, Başımı Masaya Koydum İşler Değişti...*” Ö22

“Bu ders çok eğlenceli geçti. Etkinlikler, deneysel dersin zaman bir anda geçti. Ayrıca etkinlikler de çok verimli oldu...5’erli gruplar oluşturduk ve her grubun bir ismi oldu bizim de grubumuzun adı “yıldız çemberi” oldu. Bakalım yıldız çemberi ilerleyen derslerde nasıl etkinlik yapacaz ve nasıl eğlenicek...” Ö18

“Bugün yeni öğretmenimizle ilk kez dersimizi işledik. İlk dersimizi işledik. ...Derste hiç sıkılmadık. Biçok etkinlikler yaptık ve çok eğlendik. ..Hocamız bizi 5 gruba ayırdı her grup 5 kişiden oluşuyordu. ...” Ö21

“Sevgili Günlük, bugün yine fen dersimiz vardı. Öğretmen ilk ödevler kontrol etti. ...Sonra geldiği gibi gidiyor etkinliğini yaptık öğretmen tahtaya birşeyler yazdı biz de tahtaya geçirdik. 2.olarak düz ayna yansıma ile ilgili etkinlik yaptık. Konu: şiir, gazete, resim, tiyatro, şarkı. Her gruba bir tanesinden biri verildi herkes yapmaya başladı sonra herkes yer değiştirdi. Şiir grubu resime onun gibi sonra herkesin yaptığı şeyi okuduk gösterdik dinledik.” Ö3

“Sevgili Fen günlüğüm,  
Bu derste ilk önce geçmiş derste öğrendiklerimizi tekrar ettik. Sonra deneylerle konu anladık. Konumuz ise ışınlar (yansımalar)dı. Bu konuyu da her zamanki gibi hiçbir sıkıntı çekmeden anladık. Bugünkü dersimizde ses konusuna başladık. İlk önce eskidenki ses ünitesinde öğrendiğimiz şeyleri canlandırdık. Sonra ses kaynaklarından aklımıza gelen şeyleri yazdık. Bugün de birden fazla deney yaptık ayrıca hepsi çok eğlenceli geçti.....” Ö4

*“Bugün ki dersimiz çok eğlenceliydi güzel projeler yaptık kısacası çok eğlendim grubumu çok seviyorum çok eğlenceli çok eğlenceli bir grubuz ...”*

Ö9

*“Biz bu sefer fen dersinde gruplarla birlikte sırayla poster, müzik, şiir, gazete ve tiyatro yaptık. Tabi her zamanki gibi derste çok eğlendik. Bir de derste bir bilgi yarışması yaptık. Bilgi yarışmasında 2 grup oldu. Bizim grup 45 puan aldı. Diğer grup ise 25 puan aldı. Buna göre bizim grup kazandı. Aslında, ben öğretmen notları söylerken diğer grup kazanacak diye çok korktum ve heyecanlandım. Aslında biraz da sinir oldum”* Ö15

*“Bu derste her derste olduğu gibi tekrar etkinlik ve deneylerle geçti. Ve bu derste birde “Bilgi yarışması” yaptık. Sonuncu olduk “15 puan” aldık grubumuz kötüydü. Bende yazılı öncesi eksiklerimi öğrenmiş oldum. Bunlara baktım hatalarımı anladım ve en güzeli de “ışık ve ses ünitesinde bilmediğim veya zorlandığım hiçbir şey yok...”* Ö6

*“Fen dersinde çok eğleniyorum fen dersinde bir çok şeyler öğreniyorum. Işık ve ses ünitesi çok güzül. Ses kaynaklarına örnek:araba sesi, insan sesi, hayvan sei ses dalağalar halinde yayılır. Duvarlar sesi yansıtır benim fen günlüğüm.”* Ö18

*“...Bize bir ödev verdi bir tane grupça gazete yapılcakti bizde hepimiz bir şey bulduk onları yazdık ve çok güzel oldu ders çok eğlenceli Cuma günkü dersi heyecanla bekliyorum...”* Ö19

*“Bu gün derste her zamanki gibi deneyler yaptık. Deneylerden daha ötesi ise birbirinden güzel etkinlikler yaptık. O etkinlik ve deneylerimiz şunlardı; Neler biliyoruz?*

*Geldiği gibi gidiyor ☺*

*Bir Kuralı olmalı?*

*Örneklerle Anlayalım?*

*Artık Kendimi Göremiyorum?*

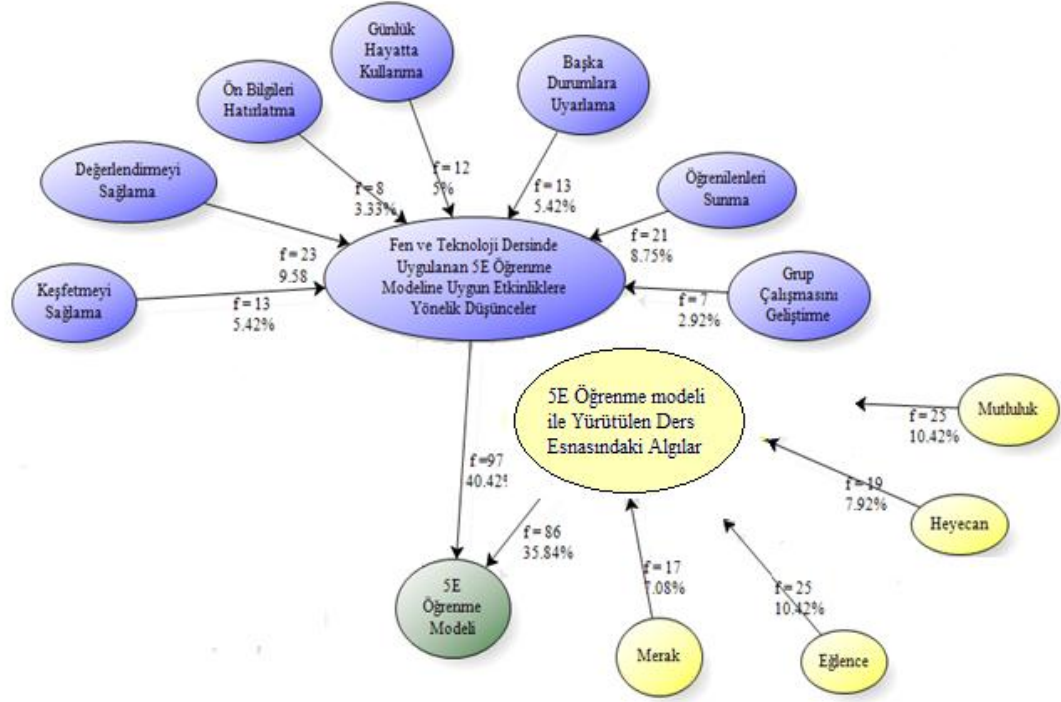
*Problem Yazalım, Şekli Yorumlayalım? Bu etkinlikleri yaptık. Bu etkinliklerde şunu anladım. Geçen seneki bilgilerime göre daha iyi olduğumu anladım.” Ö22*

*“Bugün derste tekrar yaptık. Bugün derste şunları gördük. Neler biliyoruz, yansımanın da çeşitleri var mıdır? Nasıl görüyorum, geldiği gibi gidiyor ve ışın çizelim etkinliklerini yaptık. Çok güzel ve verimli bir ders oldu... Kısacası güzel bir fen dersi oldu benim için.” Ö13*

*“Sevgili günlük,  
Bugün çok ama çok eğlendim. Aynalar ve ayna çeşitlerini gördük. Çukur ayna ışınları bir noktada toplar. Tümsek ayna ise dağıtır. Düzlem ayna ise her gün kullandığımız aynadır...Aaa bu arada afiştaki şarkımız; ☺  
N’apardım bilmem  
Seni bir gün görmesem  
Saçımı bile yapmasam  
N’apardım bilmem”  
-SON- Ö1*

Öğrencilerin fen ve teknoloji dersinde 5EÖMRES ile ilgili olarak yukarıda ifade ettikleri görüşler doğrultusunda, öğrenciler ders sürecini kendi ifadeleri ile ayrıntılı açıklamışlar ve 5E öğrenme modelinin her aşamasına yönelik az da olsa değinmişler ve aşamalarda yer alan etkinliklerin etkililiğini değerlendirmişlerdir. Ön bilgileri yoklama ve merak uyandırma aşaması 5E öğrenme modelinin ilk aşaması olmanın yanında en önemli aşamasını oluşturduğu düşünülebilir. Zira bu aşamayı başarılı bir şekilde tamamlayan bir öğrencinin diğer aşamaları geçiş sürecinin sistemli devam etmesi kaçınılmaz bir gerçektir. Öğrencilerin fen günlüklerinde de belirttiği gibi öğrenmede kalıcılığı sağlaması anlamında 5EÖMRES’nin her aşamada öğrenciyi aktif kılacak özellikte olması, beş aşamanın da tamamlanmasına ve öğrencilerin öğrendiklerini sunmalarına fırsat vermenin yanında öğrendiklerini günlük hayata taşımaları noktasında da etkili olduğu yorumu yapılabilir. Öğrencilerin fen günlüklerinde yazdıkları görüşler bu bağlamda ipucu niteliği taşımaktadır.

#### 4.2.4.4. Fen ve Teknoloji Dersinde Fen Günlüğünden Elde Edilen Temalar ve Kodlar Arasındaki İlişkiye Yönelik Bulgu ve Yorumlar



Şekil 4.12. Temalar ve Kodlar Arası İlişki

Öğrencilerin belirtmiş olduğu ifadelerle vurgulanan fen günlüğü tutmanın öğrenci açısından değerlendirilmesinin yanı sıra, fen ve teknoloji dersinin 5EÖMRES ile yürütülmesinin genel bir değerlendirmesi, ders sürecinin işleyişinin bu şekilde ortaya koyulması ve modelin her başmağında öğrencinin görüşünün ortaya koyularak işleyişin etkililiği tespit edildiğinden yararlı olduğu düşünülmektedir. Öğrencilerin tuttıkları fen günlükleri fen ve teknoloji dersi öğretmenine öğrencilerin öğrenmeleri ve gelişimleri ile ilgili geri dönüt sağlamasından dolayı faydalı olduğu söylenebilir. Fen ve teknoloji dersi öğretmeni ile ilgili bazı görüşler içeren fen günlükleri öğretmen-öğrenci arasında gelişen bir iletişim bağının göstergesi sayılabilir. Öğrencilerin fen ve teknoloji dersi süreci ile ilgili görüşlerinin bulunduğu fen günlükleri ile ilgili örnek günlükler Ek-12’de daha ayrıntılı bir şekilde sunulmuştur.

Bu başlık altında elde edilen bulguları özetlemek gerekirse, deney grubunun haftalık yorumları, odak grup görüşme, fen günlükleri ve sürecin her basamağında öğrencilerle birlikte olan araştırmacının gözlem sonucu dikkate alındığında, 5EÖMRES ile yürütülen uygulamanın öğrenciler üzerinde olumlu etkiler oluşturduğu, onları motive ettiği, ilgi ve meraklarını canlı tuttuğu, bireysel olarak hep aktif oldukları, grup dinamiği içinde başarılı çalışmalar ortaya çıkardıkları, öğrencilerin iletişim becerilerini geliştirdiği, derse katılmaya çekinen ve genelde sessiz kendi halinde olan öğrencilerin derse katılımını sağladığı, konuyu kolay öğrendikleri ve eğlendikleri, yeni şeyler keşfettikçe mutlu oldukları sonuçlarına varılabilir. Özellikle 5E öğrenme modelinin tüm aşamalarının ulaşılması beklenen hedefleri karşıladığı, özellikle ön bilgileri yoklama ve merak uyandırma aşamasının öğrencilere geçmiş bilgilerini hatırlatıp, eksik ya da yanlış öğrenmelerini, kavram karmaşası yaşadıkları kavramları tespit etmelerini sağlaması önem teşkil eden bir durum olmuştur.

Uygulama süresince yapılan etkinlikler öğrenciyi aktif kılmış ve onları araştırmaya sevk eden çalışma yaprakları ile ders bir bütün haline gelmiştir. Öğrencilerle laboratuvarında yürütülen derste tüm araç gereçlerin temin edilmesi 5E öğrenme modeli aşamalarının rahat bir şekilde ilerlemesini ve tamamlanmasını da sağlamıştır. Özellikle değerlendirme aşamasının fen ve teknoloji dersinin bitiminde gerçekleştirilmesi o gün öğrenilen konularla ilgili geri dönüt alınması bakımından etkili olduğu düşünülmektedir. Bu bağlamda ele alındığında 5EÖMRES'i hem öğretmene rehber hem öğrenciye araştırmacı, meraklı, girişimci, problem çözen, sorgulayan, işbirliği içinde çalışan birey olma özellikleri kazandırmayı hedeflemesi özellikleri üstün kılmaktadır.



## BÖLÜM V

### SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde, 6. sınıf fen ve teknoloji dersi ışık ve ses ünitesinde 5E öğrenme modeline dayalı etkinliklerin öğrenme ürünleri üzerindeki etkisini belirlemek ve bu etkinliklerin derste kullanımına yönelik öğrenci görüşlerini tespit etmek amacıyla yapılan araştırmanın bulgularından çıkarılan sonuçlar, ilgili literatürle tartışılmış ve benzer konularda yapılacak araştırmalara yönelik öneriler sunulmuştur. Araştırma sonuçları alt problemlerin sırasına göre ele alınmıştır.

#### 5.1. Sonuçlar

##### 5.1.1. 5E Öğrenme Modeline Dayalı Etkinliklerin (5EÖMRES) Bilimsel Süreç Becerilerine (BSB) Etkisi ile İlgili Sonuçlar

Yapılan deneysel çalışma sonucunda deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin BSB öntest-sontest değişimlerine bakıldığında deney grubunun BSB öntest-sontest puan ortalamaları arasında sontest lehine anlamlı fark olduğu bulunmuştur. 5EÖMRES ile yürütülen fen ve teknoloji dersinde öğrencilerin BSB düzeylerinde olumlu yönde bir artış meydana geldiği tespit edilmiştir. Kontrol grubundaki öğrencilerin BSB öntest-sontest puan ortalamaları arasında ise anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Ancak, öntestleri denk olan deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin BSB sontest puan ortalamaları karşılaştırıldığında ise anlamlı bir farklılık oluşmadığı görülmüştür. Deney grubunun BSB öntest-sontest puan ortalamalarındaki artışın, kontrol grubu BSB öntest-sontest puan ortalamaları artışından daha fazla olduğu ve hazırlanan etkinlik setinin deney grubunda etkisinin daha geniş olduğu görülmüştür. Zira deney grubundaki öğrenciler araştırma süresince BSB'yi kullanmayı öğrenmişler ve bu becerilerini geliştirmişlerdir. Ercan-Özaydın'ın (2010) ifade ettiği biçimde fen ve teknoloji dersinde 5E öğrenme modeline göre hazırlanan ders

planları çerçevesinde etkinlik ve çalışma yaprakları öğrencilerin BSB düzeylerinde pozitif bir artış sağlamaktadır. Budprom, Suksringam ve Singsriwo (2010) çalışmalarında elde ettikleri 5E öğrenme modelinin uygulandığı sınıfta öğrencilerin öncekine göre bilimsel süreç becerileri düzeylerinin arttığı sonucu araştırmanın bu sonucunu destekler niteliktedir.

2004 yılında geliştirilen FTDÖP'nin temel amaçlarından biri öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmek diğeri de fen ve teknoloji okuryazarı bireyler yetiştirmektir. Bu bağlamda ele alındığında fen ve teknoloji okuryazarlığının bir boyutu olan BSB'nin olumlu yönde gelişmesi öğrencilerin ders sürecinde kazanımları başarılı bir şekilde karışmalarının ön koşulu niteliği taşımaktadır. Bunun sağlanmasında da yapılandırmacı yaklaşım ve araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımını temel alan ve BSB'yi sürece dahil eden 5E öğrenme modeline uygun hazırlanan etkinliklerin önemli bir rol üstlendiği yadsınamaz bir gerçek olarak görülmektedir.

### **5.1.2. 5E Öğrenme Modeline Dayalı Etkinliklerin (5EÖMRES) Işık ve Ses Ünitesi'nde Akademik Başarıya (ISÜAB) Etkisi ile İlgili Sonuçlar**

5EÖMRES ile dersin yürütüldüğü deney grubu öğrencilerinin ISÜAB öntest-sontest puan ortalamaları arasında sontest lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Aynı şekilde kontrol grubu ISÜAB öntest-sontest puan ortalamaları arasında da sontest lehine anlamlı farklılık bulunmuştur. Buna göre ders kitabından yer alan etkinliklerle dersin yürütüldüğü kontrol grubundaki ISÜAB'ın arttığı görülmüştür. Nitekim deney grubunda meydana gelen artışın fazla olduğu dikkat çekilen bir noktadır. 5EÖMRES ile dersin yürütüldüğü deney grubu öğrencilerin ISÜAB sontest ortalamaları ile ders kitaplarında yer alan etkinliklerle ile dersin yürütüldüğü kontrol grubu öğrencilerinin ISÜAB sontest puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmuştur. Bu bağlamda 5EÖMRES'in öğrencilerin fen derslerindeki başarılarının artmasında olumlu bir katkısının olduğu görülmektedir. Bu başarının bir diğer nedeni olarak da rehber etkinliklerin iki ders saatine göre ve kazanımları kapsayacak şekilde hazırlanması gösterilebilir.

Özsevgeç (2007), çalışmasında geliştirdiği rehber materyallerle yürütülen dersin sonunda geleneksel öğretime nazaran öğrenci başarısını daha çok arttırdığına yönelik bulgusu araştırmanın sonucunu desteklemektedir. Benzer şekilde, Özsevgeç, Çepni ve Özsevgeç, 2006, Cardak, Dikmenli ve Saritas, 2008; Ziyafet, 2008; Canlı 2009, Yalçın 2010, Aydoğmuş, Sarıkoç ve Cerit-Berber, 2010, Türkan Özaydın, 2010 ve Önder, 2011) çalışmalarında 5E öğrenme modeline uygun etkinliklerin uygulandığı öğrencilerin ISÜAB puanlarının daha yüksek çıktığına dair bulguları araştırma sonucu ile paralellik göstermektedir. Sağlam, 2006 çalışmasında 5E öğrenme modeline göre geliştirilen öğrenci rehber materyalinin uygulandığı grubun başarılarının arttığını ve bu bulguyu destekler nitelikte öğrencilerinin kendi öğrenmelerinde daha fazla sorumluluk alarak etkinliklere katıldıklarını belirtmiştir. Gürses'in (2006) ifade ettiği şekliyle, 5E öğrenme halkasına göre hazırladığı materyalin içeriğinde yer alan farklı alternatif değerlendirme teknikler öğrencilerin ilgisini çekmekte ve akademik başarılarını arttırmakta etkilidir. Evans'da (2004) 5E modeline göre bir ünite hazırlayarak uygulama yapmış ve öğrencilerin ünite işlenirken derse aktif olarak katıldıklarını, sorumluluk üstlendiklerini ve zevk aldıklarını tespit etmiştir. Ayrıca Evans bu ünite çalışmasının tam bir başarı ile sonuçlandığını ifade etmektedir.

Er Nas'ın (2008) ifade ettiği şekliyle, hazırlanan materyallerin hem öğrencilerin başarılarına olumlu katkı sağlamakta hem de bireysel, sosyal gelişimlerini ve bilimsel becerilerinin gelişmesini desteklemektedir. Gürses, Akdeniz ve Atasoy (2006), yaptıkları araştırma sonunda 5E modeline uygun olarak geliştirilen öğrenci çalışma yapraklarının, öğrenci başarısı ile birlikte öğrencilerin bilimsel becerilerinin gelişmesine de olumlu katkısının olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ersoy (2011) ise 5E öğrenme modelinin sadece derinleşme aşamasını ele almış ve bu aşamaya göre hazırlanan etkinliklerin öğrencilerin başarı düzeyini anlamlı bir şekilde arttırdığı sonucuna ulaşmıştır. Literatürde elde edilen bu sonuçlar, 5E öğrenme modelinin öğrenci başarısını arttırmada etkili olduğu görüşünü desteklemektedir (Ergin, Kanlı ve Ünsal, 2008; Çardak, Dikmenli ve Saritas, 2008; Kaynar, Tekkaya ve Çakıroğlu, 2009).

Demircioğlu, Özmen ve Demircioğlu (2004), Aydoğmuş'un (2008), Budrop, Sukstringam ve Singsriwo (2010) ve Gül'ün (2011) ortaöğretimde yaptıkları çalışmalarda öğrencilerin 5E öğrenme modeline dayalı materyallerle yürütülen derste

öncekine göre başarılarının arttığı sonucuna ulaşarak ve 5E öğrenme modelinin ilköğretim dışında ortaöğretimde de etkili olduğunu göstermişlerdir. Bu çıkarımdan hareketle, Ergin, Ünsal ve Tan'ın (2006) GATA Sağlık Astsubay Hazırlama Okulu'nda yaptıkları çalışmada da 5E öğrenme modeli ile yürütülen derste deney grubu öğrencilerin sınıfta daha başarılı olduğu şeklinde benzer bir sonuca vararak, modelin etkili olduğunu belirtmişlerdir

Üniversite öğrencileri ile çalışan Balcı (2009) ve Açıışlı ve Turgut (2011) benzer şekilde 5E öğrenme modeline uygun yürütülen derslerde öğrencilerin öncekine göre akademik başarılarının artış gösterdiği sonucuna varmışlardır.

Bununla birlikte araştırmada ve yukarıda bahsedilen araştırmalardan elde edilen sonuçlardan hareketle öğrencilerin akademik başarılarının artmasında tıpkı araştırma sürecinde hazırlanan rehber etkinlikler gibi temelini grup çalışmalarına ve işbirliğine dayanması (Sağlam, 2006; Saka, 2006; Özsevgeç, 2007), etkinliklerin eğlenceli öğrenme ve ders sonunda farklı ölçme ve değerlendirme tekniklerini içermesi (Gürses, 2006; Çalık, 2006; Saka, 2006; Özsevgeç, 2007), etkinlikleri öğrencilerin kendilerinin yapması ve kendilerinin sonuca ulaşmaları ve bunun için teşvik edilmeleri (Keser, 2003; Sağlam, 2006; Özsevgeç, 2006; Özsevgeç, 2007), gerekli olan tüm araç-gereçlerin sağlanması (Keser, 2003; Karamustafaoğlu, 2003; Bayar, 2005; Özsevgeç ve diğerleri, 2006; Özsevgeç, 2007), etkinliklerin içeriğinin günlük hayatla ilişkili olması (Keser, 2003; Bayar, 2005; Sağlam, 2006; Çalık, 2006; Saka 2006, Özsevgeç, 2007), ünitenin ders kitabından bağımsız işlenmesi (Özsevgeç, 2007), dersin sürekli olarak laboratuvarında yürütülmesi, öğrencilerin sürekli süreçte aktif olmaları, etkinlik ardından verilen çalışma yapraklarının tekrar özellik taşıması, süreç içinde herhangi bir not anlamında değerlendirme yapılmaması şeklinde düşünülmektedir. Hokkanen (2011) işaret ettiği biçimde 5E öğrenme modeline göre yürütülen derste öğrencilerin başarıları artar ve öğrenciler kendi bilgilerini tanımlar ve yapılandırır böylece model onların bilimsel becerilerinin gelişmesinde yardımcı olur.

Araştırmacının süreçte yaptığı gözlemler sonucunda öğrenciler, 5EÖMRES ile ders işlenirken hem eğlenip hem de öğrenmişlerdir. Bununla birlikte yukarıda da ifade edildiği üzere etkinliklerin çoğunun grupça yapılacak şekilde hazırlanması derse daha

önceden katılmayan öğrencilerin de katılmalarını ve fen dersine öncekine göre daha çok önem verip çalıştıkları; böylelikle başarılarını arttırdıkları, araştırmacının ve fen ve teknoloji dersi öğretmeninin gözlemleri ile desteklenmektedir.

### **5.1.3. 5E Öğrenme Modeline Dayalı Etkinliklerin (5EÖMRES) Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyona Etkisi İle İlgili Sonuçlar**

5E öğrenme modeline uygun geliştirilen etkinliklerin yürütüldüğü deney grubu öğrencilerinin FÖYM öntest-sontest puan ortalamaları arasında sontest lehine anlamlı farklılık bulunmuştur. Deney grubu süreçte FÖYM'yi arttırarak farklılık göstermişlerdir. FÖYM alt boyutları olan araştırma yapma, performansa, iletişime, işbirlikli çalışmaya ve katılıma yönelik motivasyon öntest-sontest puan ortalamaları arasında sontestler lehine anlamlı farklılık bulunmuştur. Bunun gerekçesi olarak, 5EÖMRES içeriğinin, öğrencilerin araştırma yapmalarına fırsat tanınması ve öğrencilere fenle ilgili yenilikleri takip etmelerini sağlamasından ibaret olmasındandır. Nitekim, araştırmanın bulgusunu, Bozdoğan ve Altunçekiç (2007), 5E öğrenme modelinin kullanıldığı sınıflarda öğrencilerin, araştırmaya, keşfetmeye, sorgulamaya ve yorum yapmaya yönlendirildiği ve böylece bilginin kalıcılığının da arttığına yönelik ulaştığı sonuçlar desteklemektedir.

Araştırmacı ve fen ve teknoloji dersi öğretmenin gözlemleri doğrultusunda öğrencilerin etkinlikleri diğer arkadaşlarından önce bitirme çabaları ve yeni öğrendikleri bilgileri öğretmenden dikkatli bir şekilde dinlemeleri ve etkinlikleri yaparken istekli olmaları da performansa yönelik motivasyonlarının geliştiğini göstermektedir.

5EÖMRES'de grup çalışmalarına ağırlık verilmesi ve öğrencilerin sürece birlikte katılmaları onların işbirlikli çalışmaya yönlendirerek derse katılımı sağlamış ve bu anlamda iletişime, işbirlikli çalışmaya ve katılıma yönelik motivasyonlarını arttırmıştır. Bozdoğan ve Altunçekiç'in (2007) işaret ettiği biçimde, 5E öğrenme modelinin uygulandığı sınıflarda işbirliği ile grup etkileşimi sağlanarak sosyal gelişim ve iletişim becerileri gelişmekte, özgüvenleri artmaktadır. Çünkü fen ve teknoloji dersi 5E öğrenme

modeli ile yürütüldüğünde dersi monotonluktan kurtarır, öğrencinin dikkat ve motivasyonunu sağlar ve böylece öğrencilerin derse olan ilgi ve merakı yükselir.

Kontrol grubu öğrencilerinin FÖYM ve FÖYM alt boyutları öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır. Bu sonuçtan yola çıkarak ders kitabında yer alan etkinliklerle yürütülen dersin öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarını geliştirmede 5EÖMRES kadar etkili olmadığı söylenebilir.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin FÖYM sontest puan ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı farklılık bulunmuştur. Bu farklılık, 5EÖMRES ile yürütülen fen ve teknoloji dersinin öğrencilerin FÖYM'lerinin artmasında olumlu etkisinin olduğuna işaret etmektedir. FÖYM puanlarında deney grubunda öncekine göre daha fazla artış gözlenmesi, 5EÖMRES'nin, ders kitaplarında yer alan etkinlikler ile yürütülen ders ile karşılaştırıldığında öğrencilerin motivasyonunu arttırmada etkili bir yöntem olduğuna bir ipucu niteliği taşımaktadır. Wilder ve Shuttleworth'ın (2005), ifade ettiği biçimde 5E öğrenme halkasına göre düzenlenen ders etkinlikleri öğrencilerin motivasyonunu artırır ve derste daha başarılı olmalarını sağlar.

Boddy ve diğerleri (2003) özellikle 5E öğrenme modelinin ilk aşaması olan giriş-ön bilgileri yoklama ve merak uyandırma aşamasında öğrencilerin bu denli süreçte olmalarından kaynaklı derse olan ilgi ve motivasyonlarını arttırdığını belirtmişlerdir.

Öğrenciler, grup çalışmaları, karşılıklı girdikleri diyaloglar, işbirliği içinde çalışmaları ve önlerine sunulan rehber etkinlikler üzerinde yaptıkları çalışmalar ile fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarını geliştirmişlerdir. Derste aktif rol üstlenmeleri, kendi deneyimlerini ve ön bilgilerinden hareketle bildiklerini yansıtabilmeleri öğrenciler açısından etkin bir öğrenme ortamını mümkün kılmıştır. Bu bağlamda tüm durumlar sağlandığında öğrencinin akademik başarısında bir artış olması beklenen bir durumdur.

Nitekim, motivasyon, öğrencilerin başarılı olmalarının önemli bir öğesidir (Lee ve Brophy, 1996; Freedman, 1997). Yine Demir, Öztürk ve Dökme'nin (2012) işaret ettiği biçimde fen öğrenmeye yönelik motivasyonun akademik başarıyı olumlu etkilemesi motivasyonun önemli bir etken olduğunu ortaya koymaktadır. Zira motivasyon duyuşsal

faktörlerden biridir ve literatürdeki çalışma sonuçlarında öğrencilerin fen başarılarında, eleştirel düşüncelerinde ve bilimsel süreç becerilerinin gelişiminde de motivasyonun önemli bir yerinin olduğu görülmüştür (Napier ve Riley, 1985; Pintrich, Marx ve Boyle, 1993; Kuyper, Van der Werf ve Lubbers, 2000; Wolters ve Rosenthal, 2000; Özkan, 2003).

#### **5.1.4. 5E Öğrenme Modeline Dayalı Etkinliklerin (5EÖMRES) Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Özyeterliğe (FTÖ) Etkisi İle İlgili Sonuçlar**

5EÖMRES'in yürütüldüğü deney grubu öğrencilerinin FTÖ öntest-sontest puan ortalamaları arasında sontest lehine anlamlı farklılık bulunmuştur. Deney grubu öğrencileri özyeterlik puanlarını arttırarak farklılık göstermişlerdir. Bu bağlamda deney grubuna uygulanan 5ÖMRES, öğrencilerin FTÖ puanlarında artış sağladığı görülmektedir. Garcia'nın ifade ettiği biçimde, özyeterlik ve kendini denetleme motivasyonu etkileyen unsurlardır. Bu bağlamda özyeterlik ve motivasyon gelişimleri birbirini etkileyen iki faktör olarak düşünülebilir.

Yine bu bağlamda ele alındığında, fen ve teknoloji dersi öğretim programının amaçlarından birisinin de öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve psiko-motor becerilerinin bütün olarak gelişiminin sağlanmasıdır. Nitekim önceki programlarda daha az yer verilen duyuşsal ve psiko-motor becerilere son öğretim programında daha fazla yer verilmiş ve bu da önemli bir değişim olarak görülmektedir (Seah ve Bishop, 2000). Zira özyeterlik de duyuşsal becerilerden biridir (Lee ve Brophy, 1996; Freedman, 1997).

Deney grubu öğrencilerinin FTÖ'nün alt boyutları olan fen ve teknolojiye yönelik güven, fen ve teknoloji ile ilgili zorluklarla başa çıkabilme ve fen ve teknoloji performansına güven öntest-sontest puan ortalamaları arasında sontest lehine anlamlı farklılık bulunmuştur.

Öğrencilerin uygulama sürecinde 5EÖMRES'de önlerine çıkan bir problem durumunu çözme girişimleri, grupça yapabileceklerinin en iyisini yapmaya gayret göstermeleri ve bu anlamda kendilerinde oluşan güven, fen ve teknolojiye yönelik

güven duygusunun gelişmesi yönünde ipucu niteliği taşımaktadır. Bununla birlikte rehber etkinlik setinde yer alan etkinliklerin öğrencinin aktif olmasını ve karşılaştığı bir probleme çözüm bulmasını sağlayacak yönde olması da öğrencinin fen ve teknoloji ile ilgili zorluklarla başa çıkabilme özyeterliğinin gelişimine katkı sağladığı düşünülmektedir. Son olarak da rehber etkinlik setinde yer alan etkinliklerde öğrencinin aktif olması, etkinlikleri kendisinin yapması ve konuyu kendisinin öğrenme ve anlama çabası da fen ve teknoloji performansına güven özyeterlik puanında bir artışa katkı sağladığı fikrini vermektedir.

Ders kitabında yer alan etkinlikler ile dersin yürütüldüğü kontrol grubundaki öğrencilerin FTÖ öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı ancak sontest puan ortalamalarının daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ancak FTÖ'nün alt boyutlarına bakıldığında, fen ve teknolojiye yönelik güven ve fen ve teknoloji performansına güven boyutlarının öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık görülmezken, fen ve teknoloji dersi ile ilgili zorluklarla başa çıkabilme boyutunda öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmuştur.

Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin FTÖ sontest puan ortalamaları arasında ise deney grubu lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Bunun gerekçesi olarak ise, 5EÖMRES ile yürütülen dersin ders kitabında yer alan etkinliklere göre yürütülen derse nazaran öğrencilerin özyeterlik düzeylerinde daha fazla artışa sebep olduğu öne sürülebilir. Ders kitabında yer alan etkinlikler ile yürütülen derste özellikle fen ve teknolojiye yönelik güven ve performansa güven boyutlarında daha az puan artışının olduğu görülmektedir. Bu bağlamda ele alındığında özyeterlik ile başarı artışının birbirine paralel olarak artış gösterdiği araştırmanın bir sonucudur. O halde, Yılmaz, Yiğit ve Kaşaracı'nın (2012) yapmış oldukları çalışmada özyeterlik ile akademik başarı arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki bulmaları da araştırmanın sonucunu destekler niteliktedir.



### **5.1.5. 5E Öğrenme Modeline Dayalı Etkinliklerin (5EÖMRES) Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutuma (FTT) Etkisi İle İlgili Sonuçlar**

5EÖMRES'in yürütüldüğü deney grubu öğrencilerinin FTT öntest-sontest puan ortalamaları arasında sontest lehine anlamlı farklılık bulunmuştur. Deney grubu öğrencileri tutum puanlarını arttırarak farklılık göstermişlerdir.

Öğrencilere sunulan 5EÖMRES'in öğrenciye göre karmaşık, anlaşılmayan ve zor olmadığı araştırmacının gözlemlerinden çıkarılan bir sonuçtur. Bu bağlamda, basit, eğlenceli, kolay ve görsel anlamda doygun olan etkinliklerin Bayar (2005), Sağlam, (2006), Özsevgeç ve diğerleri (2006) ve Özsevgeç'in (2007) de işaret ettiği biçimde öğrencilerin tutumlarında etkili olduğu söylenebilir. Gerek uygulama ortasında ve uygulama sonrasında, haftanın yorumunda gerekse de fen günlüklerinde öğrencilerden alınan görüşlerle dersin sürekli bu şekilde olmasını istemeleri ve etkinlikleri yaparken eğlenip mutlu olmaları ve derse ilgili olmaları tutumlarının değişiminin bir göstergesi sayılabilir. Bodzin, Cates ve Price (2003), Demircioğlu ve diğerleri (2004), Sarantopoulos ve Tsapalis (2004), Sağlam (2006), Çalık (2006) ve Özsevgeç 'in (2007) ifade ettiği şekliyle, uygulanan etkinlikler sonucunda öğrenciler fen bilimlerine karşı olumlu tutum geliştirmektedirler.

Kontrol grubundaki öğrencilerin FTT öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Ancak sontest puan ortalamalarında az da olsa artış meydana gelmiştir.

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin FTT sontest puan ortalamaları karşılaştırıldığında deney grubu lehine anlamlı farklılık bulunmuştur. Sağlam'ın (2006) çalışmasında, 5E öğretim materyalinin 5.sınıf deney grubu öğrencilerinin tutumlarının kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı şekilde arttığına yönelik elde ettiği sonuç araştırmacının sonucu ile örtüşmektedir. Alan yazın tarandığında uygulama sonrasında deney grubunun tutum puanlarında artış olduğunu gösteren birçok çalışmaya rastlanmakla birlikte bu sonuçlar araştırma sonuçlarını destekler niteliktedir (Garcia, 2005; Bayar, 2005; Kör, 2006; Özsevgeç, 2006; Özsevgeç ve diğerleri, 2006; Sağlam,

2006; Yılmaz ve Huyugüzel Çavaş, 2006; Özsevgeç, 2007; Karacak, 2008; Türkan Özaydın, 2010; Yalçın, 2010; Önder, 2011). Araştırmalar göstermektedir ki, 5E öğrenme modeli kullanıldığında öğrencilerin fene yönelik tutumları gelişmektedir (Balci ve diğerleri, 2006; Bybee, 2009; Bybee ve diğerleri, 2006a; Bybee ve diğerleri, 2006b; Ergin ve diğerleri, 2008; Taylor, Van Scotter ve Coulson, 2007).

5EÖMRES’de yer alan etkinliklerin somut örnekler içermesi öğrencilerin derse olan ilgilerinin artmasını sağlamıştır. Bu konuda yapılan bazı araştırmalar, öğrenme ortamının somut örneklerle desteklenmesi sonrasında öğrencilerin hem derse olan ilgilerini hem de dersteki başarılarını olumlu yönde etkileyeceğini ortaya koymaktadırlar (Dursun ve Peker, 2003; Aşçı ve Demircioğlu, 2004). Bu bağlamda ele alındığında 5E öğrenme modeline dayalı rehber etkinliklerin araştırmacının gözlemleri doğrultusunda öğrencilerin ilgilerini çektiği ve bu sayede fen dersine yönelik tutumlarında bir artış meydana getirdiği düşünülmektedir.

#### **5.1.6. 5E Öğrenme Modeline Dayalı Etkinlikler (5EÖMRES) ile Yürütülen Derse Yönelik Öğrencilerin Haftanın Yorumu (Çiçek Odası) Bölümündeki Görüşlerden Elde Edilen Sonuçlar**

5EÖMRES ile yürütülen fen ve teknoloji dersi sürecinde öğrencilerin sürece yönelik çoğunlukla olumlu görüşler bildirdikleri tespit edilmiştir. Nitekim öğrencilere sunulan formdaki sorulara grup arkadaşları ile birlikte yeterli cevaplar verdikleri görülmüştür. Her hafta işlenen konuları ve konularla ilgili kavramları haftanın bitiminde yazabildikleri, aralarında tartıştıkları gözlenmiştir. Grupların yazdıklarını her gruba ait olan çiçeklerin bölümlerine yapıştırmaları ve birbirlerinin çiçeklerini görme fırsatı bulmaları ilgilerinin ve dikkatlerinin zinde olmasına işaret etmektedir. Bir sonraki fen ve teknoloji dersi için ise motive olarak sınıftan ayrılmaları ve grup arkadaşları ile verilen çalışma yaprakları ya da projeler ile ilgili iş bölümü yapmaları konulara olan hakimiyet duygusunu ve öğrenmede kalıcılığı arttırdığı düşünülmektedir. Özsevgeç’in (2007) işaret ettiği biçimde, 5E modeline göre geliştirilen rehber materyaller dersi hem eğlenceli hale getirmiş hem de öğrencilerin motivasyonlarını arttırmıştır.

Uygulama sürecinde 4 hafta boyunca öğrenciler en çok sevdikleri etkinlikleri ve nedenlerini haftanın yorumu formuna yazmışlardır. Tüm grupların haftalık yapılan etkinlikler ile ilgili daha çok mutlu olduklarından, eğlendiklerinden ve kolay öğrenmelerini sağladıklarından ötürü sevdiklerini bildirdikleri tespit edilmiştir.

5E öğrenme modelinin ilk aşaması olan ön bilgileri yoklama ve merak uyandırma aşamasındaki etkinlikleri çok sevdiklerini söyleyen gruplar daha çok önceki bilgilerini hatırladıklarını ifade etmişlerdir. Aslında bu sonuç, bu aşamanın ulaşmak istediği hedefler arasında yer almaktadır. Boddy ve diğerlerinin (2003) ifade ettiği şekliyle eğer öğrencilerin dikkat çekme ve merak uyandırma noktasında kafaları karışmışsa, bir şeyleri sorguluyorlarsa ve birçok soruya cevap arıyorlarsa bu uygulamanın başarılı olduğunu göstermektedir.

Öğrencilerin en sevmedikleri etkinliklerle ilgili alanı boş bıraktıkları görülmüştür. Bunun nedenin, araştırmacının ve fen ve teknoloji dersi öğretmeninin sınıf içi gözlemleri doğrultusunda öğrencilerin bazı etkinliklerde anlık sıkıldıkları ancak çoğunlukla etkinlikleri severek ve isteyerek yaptıkları olduğu düşünülebilir.

Gruplar fen ve teknoloji dersini değerlendirmelerine ilişkin, daha çok etkinlikleri çok sevdikleri, etkinlikleri yaparken çok eğlendikleri, konuyu kolay bir biçimde anladıkları, etkinliklerin her aşamada öğretici olduğu yönünde hem fikir oldukları görülmüştür.

Yine gruptaki öğrencilerin grupça olan çalışmalardan memnuniyet duydukları ve grup arkadaşları ile kaynaştıkları, gruplar arası tartışmalarla ve grup içi daha iyi iletişim kurdukları da görüşler arasında olmakla birlikte araştırmacının da dikkat ettiği değişim olarak görülmektedir. Grup içi ve gruplar arası ilişkilerin gelişmesi de fen ve teknoloji dersi öğretmeni ile yapılan görüşme, araştırmacının gözlemleri ve öğrencilerden alınan görüşler doğrultusunda desteklenen bir sonuçtur. Özsevgeç (2007) çalışmasında 5E öğrenme modeline dayalı yapılan öğretimin öğrencilerin grup çalışması ile işbirlikli öğrenmelerini arttırdığını tespit etmiş ve bu bulgusu araştırmacının sonucu ile paralellik göstermektedir.

Benzer şekilde Türker'in (2009) işaret ettiği biçimde, etkinlikler dahilinde öğrencilerin grup ve sınıf tartışmaları ile problemlere çözümler getirmeleri kendilerinde özgüven duygusunun ve iletişim becerilerinin gelişmesine katkı sağlamaktadır. Bu bağlamda öğrenme ortamında meydana gelen özgüven ve iletişim öğrencilerin kendi öğrenmelerinin farkında olmalarını sağlamıştır (Hand, Treagus ve Vance, 1997; Taş, 2005; Özsevgeç, 2007).

### **5.1.7. 5E Öğrenme Modeline Dayalı Etkinlikler (5EÖMRES) ile Yürütülen Derse Yönelik Uygulama Bitmeden Öncesi ve Sonrasında Öğrencilerle Yapılan Odak Grup Görüşmelerden Elde Edilen Sonuçlar**

Deney grubundan seçilen farklı öğrencilerden oluşan sekizer öğrenci ile uygulamanın ortasında ve sonrasında 5E öğrenme modelinin her aşamasında yer alan etkinliklerle ilgili ve dersin genel olarak değerlendirmesi için yapılan odak grup görüşmeye başvurulmuştur. 5E öğrenme modelinin ilk aşamasına uygun olarak öğrencilerin çoğunluğunun etkinliklerle daha önceden var olan yanlış ya da eksiklerini fark edebildiklerini, yine bir kısmı etkinliklerin eğlenceli olduğunu, öğrenmede kalıcılık sağladığını, bilmediklerini öğrenmelerini sağladığı ve ön bilgileri pekiştirmeyi sağladığını belirtmişlerdir. Ön bilgileri yoklama ve merak uyandırma aşamasının ön koşulundan biri öğrencilerin konuya katılımlarını sağlamak bir diğeri ise, öğrencilerin konu hakkındaki ön bilgilerinin ne düzeyde olduğunu saptamaktır (Staverve Shroyer, 2007). Bu bağlamda bu aşamanın başarılı bir şekilde tamamlanmış diğer aşamaların başarılı bir şekilde sonlanmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Uygulama sonrasında yapılan görüşmelerde de benzer sonuçlar elde edilmiştir. Yine öğrencilerin büyük çoğunluğu daha önceden kendilerinde var olan yanlış ve eksik bilgileri fark etmişler, öğrencilerin bir kısmı önceki bilgilerini hatırlamalarını ve öğrenmede kalıcılık sağladığını ve etkinlikleri eğlenceli bulduklarını bildirmişlerdir. 5E öğrenme modelini ilk aşaması öğrencilerde daha önceden var olan kavram yanlışlarının tespiti açısından önemli bir aşamadır. Bu tespitten yola çıkarak 5E öğrenme modeline göre geliştirilen rehber materyallerin öğrencilerin tutum ve başarılarını arttırmakla birlikte bireysel ve sosyal gelişimlerini de desteklediği ve kavramsal değişimleri

meydana getirdiği sonucuna ulaşabilmektedir (Karagöl, 2004; Wilder ve Shuttleworth, 2005; Kör, 2006; Sağlam, 2006; Saka, 2006; Özsevgeç ve diğerleri, 2006; Yaman, Demircioğlu ve Ayas, 2006; Özsevgeç, 2007).

5E öğrenme modelinin ikinci aşaması olan keşfetme aşamasında ise hem uygulama ortasında hem de uygulama sonrasında öğrencilerin büyük bir kısmı etkinlikleri yaparken yeni şeyler keşfettiklerini, bir kısmı etkinlikleri yaparken heyecanlı ve mutlu olduklarını ifade etmişlerdir. Uygulama sonunda yapılan odak grup görüşmede farklı olarak öğrencilerin tamamının var olan ve ilk aşamada fark ettikleri yanlış öğrenmeleri düzeltme fırsatı bulduklarını belirtmişlerdir.

Öğrencilerin büyük bir kısmı açıklama aşamasında yer alan etkinliklerle ilgili olarak konuyu daha kolay anladıklarını, bir kısmı önceki yanlış bilgilerini düzeltme fırsatı bulduklarını ve etkinlikleri eğlenceli bulduklarını uygulama sürecinde yapılan iki odak grup görüşmede de dile getirmişlerdir. Öğrenci, açıklama aşamasında sunulan kavramlarla öğrendiklerini karşılaştırma fırsatı sağlanır (Coe, 2001; Bybee, 2002; Volkmann ve Abell, 2003; Bybee ve diğerleri, 2006a; Bybee ve diğerleri, 2006b; Turk ve Calik, 2008; Urey, 2008; Bybee, 2009). Araştırmacıya da bu aşamada büyük görevler düşmüş aynı zamanda öğretmen de aktif duruma geçmiştir. Hançer'in (2005) ifade ettiği şekliyle, açıklama aşaması, öğretmenin de sürece aktif katıldığı ve öğrencilere rehber olma özelliğinin en yoğun gerçekleştiği aşamadır. Özmen'in (2009) de belirttiği biçimde, ortaya çıkan eksik ya da yanlış bilgilerin doğrusu ile değiştirilmesi noktasında öğretmenin rehberlik yapması aşamanın başarılı bir şekilde tamamlanmasını sağlamaktadır (Metin ve Özmen,2009).

Genişletme (Derinleştirme) aşaması ile ilgili olarak öğrencilerle uygulama ortasında yapılan görüşmeler sonrasında öğrencilerin bu aşamada öğrendiklerini farklı durumlara uyarlayabildiklerini, öğrendiklerini günlük hayatta kullanabildiklerini ve öğrendiklerinden yola çıkarak sonraki öğrenecekleri bir kavramı ya da konuyu tahmin edebildiklerini ifade etmişlerdir. Uygulama sonrasında yapılan görüşme sonrasında ise benzer şekilde öğrenilenlerin başka duruma uyarlanması ve tahmin etme kodları yer alırken bunlara ek olarak öğrenmeyi kolaylaştırdığı yönünde görüşler de mevcuttur. Öğrenciler derinleşme aşamasında öğrendikleri kavramları genişletirler ve edindikleri

bilgileri veya problem çözüme yaklaşımlarını yeni durumlara uyarlarlar. Öğrencilerin keşfettikleri, öğrendikleri bilgi veya kavramları günlük olaylarla ilişkilendirerek günlük hayatta karşılaştıkları problemlere çözüm getirdikleri aşama olma niteği de taşımaktadır (Smerdan ve Burkam, 1999; Boddy, Watson ve Aubusson, 2003; Özmen, 2004; Wilcox ve Sterling, 2006; Özsevgeç, 2007; Patro, 2008; Niederberger, 2009).

5E öğrenme modelinin en önemli aşamalarından biri olan değerlendirme aşamasına yönelik öğrenciler ilk yapılan görüşme sonrasında bu aşamadaki etkinliklerin eğlenceli olduğunu, tekrar niteliği taşıdığı ve öğrenmeyi pekiştirdiği yönünde görüş bildirmişlerdir.

Öğrencilerle uygulama bitiminde yapılan ikinci kez görüşme sonrasında ise, yine benzer şekilde öğrencilerin tamamının konuları tekrar etme fırsatı yakaladıkları ve öğrendiklerini pekiştirdikleri, büyük bir kısmının etkinlikleri eğlenceli buldukları, derste eğlendikleri ve etkinliklerle konuyu özetledikleri şeklinde görüşlerine başvurulmuştur. Yine değerlendirme aşamasında öğrencilerin anlaşılabilir ve anlaşılma yerleri tespit edebilmelerine fırsat tanınması görüşünde olanlar da ulaşılmak istenen hedefe bir ipucu niteliği taşımaktadır.

Değerlendirme aşaması diğer dört aşamanın ne kadar etkili bir şekilde atlatıldığına bir göstergesi olarak düşünülebilir. Bu aşama, öğretmen değerlendirmesinin yanında öğrencinin kendini ve hatta öğrencinin akranlarını değerlendirmesini içine alır. (Keser, 2003). Bu bakımdan ele alındığında son aşama sürecin sonu ve gelinen noktayı gösteren önemli bir aşama olma özelliğindedir. Özmen'in (2004) ifade ettiği şekilde, değerlendirme aşaması, öğrencilerin kendi gelişimleri ile yüzleştikleri ve kendilerini değerlendirebildikleri aşamadır (Özmen, 2004). Benzer şekilde bu aşamayı önemli kılan bir diğer etken ise öğrencilerin kendilerini gösterdikleri ve kendi anlama seviyelerini değerlendirme fırsatı buldukları aşama olma özelliğidir. (Trowbridge ve diğerleri, 2000; Kanlı, 2009; Ercan Özaydın, 2010; Bektaş, 2011).

Öğrencilerle yapılan ilk odak grup görüşmede öğrencilerin bir kısmı etkinliklere eklemek istedikleri ile ilgili olarak etkinlikleri takiben oyunların yer alması görüşünde

hemfikir olmuşlardır. Ancak araştırmacı bu öneri doğrultusunda bazı etkinliklerden sonra oyun içerikli etkinlikler yaptırmış ve uygulama sonrasında öğrencilerden etkinliklere eklemelerini istedikleri ile ilgili olarak herhangi öneriye rastlanmamıştır.

Fen ve teknoloji dersini değerlendirmelerine ilişkin olarak ise öğrenciler, fen ve teknoloji dersini önceki dersleri ile karşılaştırarak genel bir değerlendirmeye gitmişlerdir. Uygulama ortası ve sonrasında yapılan görüşmelerde benzer ifadeler üzerinde yoğunlaşan öğrencilerin büyük bir kısmı daha çok etkinlik yaptıklarını, derisi daha çok laboratuvarında işlediklerini, derste daha çok eğlendiklerini ifade etmişlerdir. Yine öğrencilerin bir kısmı daha çok grup çalışması yaptıklarını, etkinlikleri hep kendilerinin yaptıklarını, bol etkinlikle dersin daha kalıcı olduğunu ve derste daha az yazı yazdıklarını ve derste sıkılmadıklarını bildirmişlerdir. Özsevgeç'in (2007) de ifade ettiği biçimde öğrenci rehber materyalinde bulunan etkinlikler öğrenci merkezli olmasından dolayı öğrencilere aktif öğrenme imkânını vermektedir.

Elde edilen bu sonuçtan yola çıkarak 5E öğrenme modelinin aşamalarının iki ders saati boyunca verilmesinin aşamaların etkili bir şekilde tamamlanmasına fırsat vermektedir.

#### **5.1.8. 5E Öğrenme Modeline Dayalı Etkinlikler (5EÖMRES) ile Yürütülen Derslerin Sonunda Fen ve Teknoloji Öğretmeni ile Yapılan Görüşmeden Elde Edilen Sonuçlar**

Bu başlık altında, rehber etkinliklerle ve uygulama süreci ile ilgili olarak fen ve teknoloji dersi öğretmenin görüşlerine yer verilmiştir.

Uygulama süreci ile ilgili olarak fen ve teknoloji öğretmeni 5EÖMRES ile yürütülen ders ile ilgili olarak uygulamanın öğrencilerin, ilgi, tutum ve motivasyonları üzerinde olumlu etkilerinin olduğu yönünde görüş bildirmiştir. Öğrencilerin bu süreçte çok eğlendiklerini ve fene yönelik ilgilerinin arttığını bildirmiştir.

Daha önce sınıfta derse katılmayan ve geride duran öğrencilerin derse katılmaya başladıklarını ve dersteki başarılarının arttığını ifade ederken, öğrencilerin etkinlikleri grup çalışmalarının öğrencilerin arkadaşlık ilişkilerini geliştirdiği, iletişimi güçlendirdiği üzerinde durmuştur. Grup çalışmalarının bir diğer faydası olarak da arkadaşları tarafından dışlanan öğrencilerin sürece uyum sağlaması ve aktif katılımı gösterilebilir. Grup çalışma sonrasında öğrencilerin birbirlerinden bir şeyler öğrendikleri ve bu şekilde bilgilerini yapılandırıp daha kolay öğrendikleri tespit edilmiştir (Stefani, 1994; Marcoulides ve Simkin, 1995; Black ve Harrison, 2001; Özsevgeç, 2007).

Etkinliklerin uygulama sürecinde herhangi bir araç-gereç sıkıntısı yaşanmadığına dikkat çeken öğretmen, bunun gerekçesi olarak da araştırmacının etkinlik öncesinde gerekli araç-gereci öğrencilere temin etmesi gösterilebilir.

Öğretmenin üzerinde durduğu bir diğer önemli husus da öğrencilerin kavram yanılgısı ile yeni bir üniteye başlamalarıdır. Zira süreç içinde öğrencilerde var olan kavram yanılgılarının düzelmeye başladığına ilişkin görüş bildirmiştir. Yine araştırmacının da bu yönde gözlemleri ulaşılan bu sonucu destekler niteliktedir. Mesela öğrencilerin büyük bir kısmı “Ay ışık kaynağıdır”, “Yıldız yapay ışık kaynağıdır” ve “Işık dalgalar halinde yayılır” gibi kavram yanılgısına sahip oldukları ve zamanla doğrusunu öğrendikleri ancak ilk zamanlarda yine eski var olan bilgilerini dile getirdikleri sonra hemen düzeltmeye çalıştıkları görülmüştür.

Saka'nın (2006) ve Türker (2009)'in de işaret ettiği biçimde, öğrencilerde kavramsal değişimi gerçekleştirmeye yönelik tasarlanan ve uygulanan 5E öğrenme modelinin geleneksel öğrenme modelinden daha etkili olduğu düşünülmektedir. Yine benzer şekilde Haras'ın (2009) yaptığı çalışmada, rehber materyalin kavramsal değişim üzerinde olumlu etkisinin olduğu sonucuna varılmıştır.

Yine süreçte öğrencilerin fen günlükleri tutması ve görüşlerini açık bir şekilde beyan etmelerinin öğrenci ve öğretmen açısından faydalı olduğunu ifade etmiştir. Genel olarak bakıldığında öğretmenin süreçten memnun kaldığı ve bu sürecin öğrencilerin çok yönlü gelişimine katkı sağladığı yorumu yapılabilir.



İki ders saatinde fen ve teknoloji dersinde işlenen 5E öğrenme modelinin işleyişi hakkında fen ve teknoloji öğretmeni 5E öğrenme modelinin aşamalarının 80 dakikalık ders sürecinde verilmesinin öğrencinin bilgiyi yapılandırmasını kolaylaştırdığını ve özellikle değerlendirme aşamasının dersin sonunda olmasının öğrencinin öğrenmesine geri dönüt sağlama noktasında önemli olduğunu ifade etmiştir. Öğrencilerin her aşamada ilgili etkinliklerle yoğurulması, hem sürecin etkililiği açısından hem de öğrencilerin bilgilerini yapılandırmasına ve araştırmaya dayalı olarak bir öğrenme gerçekleştirmesine fırsat tanınması anlamına gelmektedir. Yalın'ın (2004) ve Özsevgeç'in (2007) işaret ettiği biçimde, öğrenci rehber materyalinde yer alan 5E öğrenme modeli etkinliklerinin aynı gün içerisinde tamamlanmasının öğrenmede bir bütünlük olmasını sağlamakta kopukluk oluşmasını engellediği ve konunun bütünlüğünü sağlamaktadır.

Fen ve teknoloji öğretmeni, 5E öğrenme modelinin ilk aşaması olan ön bilgileri yoklama ve merak uyandırma aşamasının öğrencilerin ön bilgilerini hatırladıklarını ve geçen yıl kendilerinde mevcut olan kavram kargaşalarını düzeltme yoluna gittiklerini belirtmiştir. Keşfetme aşamasında, öğrencilerin birebir yaparak üzerinde çalışarak bilgiye kendilerinin ulaşması ve bu bağlamda akademik başarılarının ve fene yönelik motivasyonlarının arttığını bildiren öğretmen, açıklama aşamasında öğrencinin keşfetme aşamasında yaptıklarını anlam kazandırdıkları aşama olarak görüldüğünü belirtmiştir. Genişletme aşamasında öğrenilen bilgilerin sonraki öğrenilecek bir duruma uyarlanmasının mevcut olduğu görüşüne sahip fen ve teknoloji öğretmeni, değerlendirme aşaması olan son aşamada ise etkinliklerin çeşitli olmasının ders sürecinin değerlendirmesine fırsat tanınmasına dikkat çekmektedir.

Bu bulgudan hareketle tüm aşamaların artarda tamamlanması, her aşamanın içinde anlık geri dönütlerin alınması sürecin sağlıklı tamamlanmasına fırsat tanımaktadır. Zira Yalın'ın (2004) ve Özsevgeç'in (2007) ifade ettiği şekliyle, her etkinliğe yönelik geri bildirimlerin yapılması bütünselliğin sağlanmasında etkilidir. Nitekim bu sayede öğrencilerin ne doğru ya da yanlış yaptıklarının farkında olmalarına ve sonraki adımda dikkatli olmalarına fırsat tanımaktadır.

Araştırma sürecinde 5E öğrenme modelinin tüm aşamalarının birlikte verilmesinin dersin etkili ve verimli geçmesini sağlaması bakımından önem teşkil ettiği ve ancak bu şekilde öğrencinin her aşamadaki durumunun gözlenmesine ve değerlendirilmesine fırsat tanıdığı söylenebilir.

### **5.1.9. 5E Öğrenme Modeline Dayalı Etkinlikler (5EÖMRES) ile Yürütülen Derslerin Sonunda Öğrencilerin Tuttukları Fen Günlüklerinden Elde Edilen Sonuçlar**

Bu bölümde deney grubu öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde uygulanan 5E öğrenme modeline uygun geliştirilen etkinliklerle ilgili olarak fen günlüklerinde paylaştıkları görüşlere yönelik sonuçlar sırası ile verilmiştir.

Fen ve teknoloji dersinde uygulanan etkinliklerle ilgili öğrencilerin tamamına yakını, etkinliklerin kendilerini değerlendirme ve yine büyük bir kısmı öğrendikleri bilgileri sunma fırsatı yakaladıklarını ifade etmişlerdir. Buna ilaveten etkinliklerin yeni bilgileri keşfetme ve öğrenilenleri farklı durumlara uyarlama anlamında yararlı olduğunu belirtmişlerdir. ÖFG’nde dikkat çeken en önemli durum ise, öğrencilerin öğrendikleri bilgileri günlük hayatta nerelerde kullandıklarını yazmış ve açıklamış olmalarıdır. Dana ve diğerlerinin (1991) ifade ettiği biçimde, fen günlükleri öğrencilerin öğrendikleri fen kavramlarından ne anladıklarını belirlemek amacıyla kullanılmaktadır. Bu sebeple öğrencilerin ders sürecinde anladıkları konuları rahat bir şekilde günlüklerine yazmışlardır. Anlamakta zorlandıkları konuları ya da sıkıldıkları bölümleri de yazmaları araştırmacının bir sonraki ders için hazırlığına bir ipucu olmuştur.

Yine dikkat edilirse aslında öğrenciler günlüklerinde 5E öğrenme modelinin her aşamasında yer alan etkinliklerle ilgili olarak görüşlerini bildirmeye çalışmışlardır. Araştırmacı günlükleri okurken hangi öğrencinin hangi etkinlikte ne hissettiğini anladığı gibi hangi etkinlikte sıkıldığını da fark etmiştir. Bununla birlikte öğrencilerin grupça yaptıkları etkinliklerle ilgili olarak ya da grup arkadaşları ile ilgili olarak da görüş bildirmişlerdir. Öğrenciler, daha önce kendilerinde var olan bilgileri hatırlamalarında etkili olduğunu ve grupça güzel şeyler yaptıklarından bahsetmişlerdir.

Öğrencilerin uygulama sürecinde “Işık ve Ses” ünitesi kapsamında öğrendiklerini günlük hayatta nerelerde kullanmışlarsa onu ayrıntılı olarak belirtmeleri de bilgilerin kalıcılığı ve başka durumlara uyarlamaları bakımından önem teşkil etmektedir. Yine öğrencilerin asıl üzerinde durdukları bir diğer nokta ise, iki derse çok şey sığdırdıklarını ve dersin sonunda konuyu öğrenip öğrenmediklerinin farkında olduklarını belirtmişlerdir. Nitekim bu bulgu araştırmada ulaşılmaması gereken ve çalışmayı önemli kılan bir hedef olma özelliği taşımaktadır.

## 5.2. Öneriler

Araştırma sonucunda elde edilen bulgu ve sonuçlara dayalı olarak aşağıdaki öneriler getirilmiştir.

1. .Bu araştırmada 5EÖMRES'nin ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin “Işık ve Ses” ünitesi kapsamında BSB düzeyleri, akademik başarıları, motivasyon, özyeterlik ve tutumların olumlu yönde artış göstermesinde 5EÖMRES'den faydalanılabilir. Benzer şekilde rehber etkinlik setleri diğer fen konuları kapsamındaki kavramlarda öğrencinin anlamasını kolaylaştırmak amacıyla öğretmenler tarafından kullanılabilir.
2. Öğrencilerin sınıf içinde BSB düzeylerinin olumlu yönde gelişimini sağlamak için 5E öğrenme modeline uygun olarak hazırlanan etkinlik setlerinden tüm okulların istifade etmesi sağlanabilir. Zira FTDÖP kapsamında belirlenen kazanımların BSB'yi kapsamaması ve hazırlanan etkinliklerin de buna paralel olması setin kullanılabilirliğini göstermektedir. Programın temel aldığı yapılandırmacı yaklaşım ve araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımlarını içine dahil eden 5EÖMRES'nin BSB'yi geliştirici yönde etki yapacağı düşünülmektedir.
3. Gerek araştırmadan elde edilen nicel veriler gerekse öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen veriler, öğrencilerin daha çok grup çalışması yapmak istedikleri ve bu şekilde konuyu daha iyi öğrendikleri yönünde elde edilmiştir. Bu bağlamda, grup çalışmaları 5E öğrenme modelinin uygulandığı sınıflarda fen ve teknoloji dersinin diğer ünitelerine de yayılmalı ve sık sık grup çalışmalarına başvurulmalıdır. Bu çalışmada grupların heterojen olmasına dikkat edilmiş ve uygulama sonrasında bu seçimin olumlu sonuçlarına rastlanmıştır. Bu bağlamda grup çalışmalarının bazı etkinliklerde özellikle yer alması sürecin sağlıklı işlenmesini sağlayabilir. Grup çalışmaları ile öğrencilerin birbirlerinin fikirlerinden haberdar olmaları ve yararlanmaları, iletişim becerilerinin etkili olması bilginin yapılanma sürecinde etkili olabilir. Grup çalışması ile yürütülen dersin öğrencilerin derse yönelik motivasyon, özyeterlik ve tutumlarını olumlu yönde gelişmesine ve başarılarında artışa katkı sağladığı görülmüştür.

4. 5EÖMRES'in fen ve teknoloji dersi öğretmenin gözlemleri sonucunda derste büyük bir yardımcı olarak görülmesinden yola çıkılarak bu uygulama benzeri diğer ünitelerde de etkinlikler hazırlanabilir ve etkinlikler farklı tamamlayıcı ölçme ve değerlendirme teknikleri ile zenginleştirilebilir.
5. Öğretmenlere rehber olacak etkinlik setinin uygulanmasında yaygın etki artırılmalıdır. Bu bağlamda bununla ilgili ilköğretim okullarına gidilerek öğretmenlere hazırlanan etkinlik seti tanıtılabilir ve öğretmenler araştırma sonuçlarına da paralel olarak bilgilendirilebilir. Ulaşılmak istenen bu hedef araştırmanın hedefleri arasında yer alan bir durum olmasından ötürü gerçekleştirilmeye çalışılacaktır.
6. Araştırma sonrasında şuan 7.sınıfa devam eden ve sonraki yıl 8.sınıfa devam edecek olan deney grubu öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde ışık ve ses ünitesinin programın sarmallık ilkesi gereğince adı ve içeriği değişen (ancak kapsamın devam niteliği taşıdığı) ünitelerinde öğrendikleri kavramların tespiti ve bir önceki yıl uygulama sürecinde öğrendikleri kavramların kalıcı olup olmadığının belirlenmesi anlamında ilgili üniteden önce öğrencilere izleme testi yapılabilir.
7. Fen ve teknoloji dersi öğretim programındaki diğer ünitelerin 5E modeline göre tasarlanması öğretmenleri ve öğrencileri kitaba bağlı kalmaktan kurtarabilir. Bu açıdan bakıldığında çalışmada geliştirilen rehber etkinlik setleri yapılandırmacı yaklaşım ve araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı temeline dayanması bakımından, öğretmen ve öğrencilere alternatif bir kılavuz olma özelliği taşıyabilir.
8. Lisans derslerinde fen ve teknoloji dersi öğretim programı, özel öğretim yöntemleri gibi derslerde etkinlik tasarımına yönelik çalışma planları yapılabilir ve fen ve teknoloji dersinde kullanılan yaklaşımlarda öğrenciler etkinlik geliştirmeye teşvik edilebilir. Zira hem öğrencilere uygulama yapma anlamında temel ve üst düzey becerilerin kazandırılması hem de öğretmenlerin kendileri için rehber kılavuz hazırlama fırsatı yakalamaları sağlanabilir.
9. Öğrencilerde gözlenen kavram yanlışlarının daha ayrıntılı ortaya çıkarılmasını sağlamak için ise özellikle 5E öğrenme modelinin ilk aşaması olan “ön bilgileri yoklama ve merak uyandırma” aşamasında yer alan

etkinliklerin çeşitliliği artırılabilir ve öğrencilerdeki yanlışları tespit etmeye yardımcı ek çalışma yaprakları eklenebilir. Nitekim 5E öğrenme modelinin ilk aşaması birçok açıdan önem teşkil etmektedir. Bu aşamada öğrencinin daha önceden öğrendiği ve zihninde var olan kavramları ortaya koyar ve bu kavramların doğru ya da yanlış olduğunu fark eder. Bu aşama, öğrencinin ön bilgilerin yoklanarak ortaya koyulmasının yanında dikkatinin en yoğun olduğu aşamadır. Önemi vurgulanan ilk aşamada kavram yanlışlarının tespiti daha kolay yapılabilir. Bu bağlamda, ders sürecinde aralıklı olarak bu kavramların üzerinde durulacak etkinliklere de yer verilebilir.

10. Öğrenciler öğrendikleri konuları günlük hayatta nasıl kullandıklarına ilişkin görüşlerini fen günlüklerinde yazmışlardır. Bu bağlamda öğrenciler günlük yaşam ve fen arasında bağlantı kurabilmişler ve öğrendiklerini gerçek hayata uyarlama fırsatı yakalayabilmişlerdir. Bu önemli bulgudan hareketle, 5E öğrenme modeline göre etkinlikler hazırlanırken günlük yaşam ve fen ilişkisi göz önünde bulundurulabilir ve etkinliklerin sayısı ve çeşidi artırılabilir. Fen konuları doğal ortamla ilişkilendirilebilir ve günlük hayattan örneklerle desteklenebilir. Özsevgeç'in (2007) ifade ettiği biçimde, etkinliklerin günlük yaşamda karşılaşılabilecek olaylara dayalı olması öğrencilerin bilişsel gelişimlerine katkı sağlar ve kavramsal öğrenmelerine de katkıda bulunur. Böylece, öğrencinin öğrendiklerini günlük hayata uyarlamaları sağlanarak işlenen konuların kalıcılığı artırılabilir.
11. Öğrencilerle uygulama ortasında yapılan odak grup görüşme sonrasında etkinliklere öğrencilerin oyun eklenmesini istedikleri tespit edilmiştir. Bu sonuçtan hareketle, öğrencilere ışık ve ses ile ilgili günlük hayatı da kapsayan ve gerçekçi örneklerle fırsatlar sunan oyun, gezi, gösteri, rol yapma gibi çeşitli etkinliklere daha çok yer verilebilir.

## KAYNAKÇA

- Açışlı, S., ve Turgut, Ü. (2011). Fizik laboratuvar uygulamalarında 5e öğrenme modeline uygun olarak geliştirilen materyallerin öğrenci kazanımlarına etkisinin incelenmesi. *International Online Journal of Educational Sciences*, 3(2), 562-593.
- Adıgüzel, A. (2009). Yenilenen ilköğretim programının uygulanması sürecinde karşılaşılan sorunlar. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(17), 77-94.
- Ağgöl Yalçın, F., ve Avinç Akpınar, İ. (2010). Asit-baz konusunun öğretiminde 5E öğrenme modelinin farklı öğrenme stillerine sahip öğrencilerin akademik başarılarına etkisi. *Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi-EÜFBED*, 3(1), 1-17.
- Ağgöl Yalçın, F., ve Bayrakçeken, S. (2010). 5E öğrenme modelinin fen bilgisi öğretmen adaylarının asit-baz konusu başarılarına etkisi. *International Online Journal of Educational Science*, 2(2), 508-531.
- Airasian, P. W., and Walsh, M. E. (1997). Con-structivist cautions. *Phi Delta Kappan*, 78 (6), 444- 449.
- Akar, E. (2005). *Effectiveness of 5E learning cycle model on students' understanding of acid-base concepts*, Unpublished Master's Thesis, Middle East Technical University, Ankara.
- Akpınar, E., ve Ergin, Ö. (2005). Yapılandırmacı kuramda fen öğretmenin rolü. *İlköğretim-Online*, 4(2), 55-64.
- Alesandrini, K., and Larson, L. (2002). Teachers bridge to constructivism. *Clearing House*, 75 (3), 118-122.
- Alkan, C., Deryakulu, D., ve N. Şimşek. (1995). *Eğitim teknolojisine giriş: disiplin, süreç, ürün*. Ankara: Önder Matbaacılık.
- Alouf, L.J., and Bentley, M.L. (2003). Assessing the impact of inquiry-based science teaching in professional development activities, PK-12. *A Paper Presented at the 2003 Annual Meeting of the Association of Teacher Educators*, Jacksonville, Florida.
- Altun Yalçın, S., Açışlı S., ve Turgut, Ü. (2010). 5E öğretim modelinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel işlem becerilerine ve fizik laboratuvarlarına karşı tutumlarına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18 (1), 147-158.

- Altun, M., ve Yılmaz, A. (2008). Lise öğrencilerinin tam değer fonksiyonu bilgisini oluşturma süreci. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 41(2), 237-271.
- Anderson, R. D. (2002). Reforming science teaching: What research says about inquiry. *Journal of Science Teacher Education*, 13, 1-12.
- Arievitch, I. M., and Stetsenko, A. (2000). The quality of cultural tools and cognitive development: gal'perin's perspective and its implications. *Human Development*, 43 (2), 69-93.
- Artun, H. (2009). *Difüzyon ve osmoz kavramlarına yönelik 5e modeline uygun öğretim materyalinin geliştirilmesi ve değerlendirilmesi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Asan, A., ve Güneş, G. (2000). Oluşturmacı öğrenme yaklaşımına göre hazırlanmış örnek bir ünite etkinliği. *Milli Eğitim Dergisi*, 147, <http://www.egitim.aku.edu.tr/aasan.doc> adresinden 22 Ekim 2012'de alınmıştır.
- Aşçı, Z., ve Demircioğlu, H. (2004, 17 Ocak). *Çoklu zeka temelli öğretimin dokuzuncu sınıf öğrencilerinin ekoloji başarısına, ekoloji tutumlarına ve çoklu zekalarına etkisi*, Eğitimde İyi Örnekler Konferansında sunuldu, İstanbul.
- Atam, O. (2006). *Oluşturmacı yaklaşıma dayalı olarak fen ve teknoloji dersi ısı-sıcaklık konusunda hazırlanan yazılımın ilköğretim 5.sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve kalıcılığa etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Atkin, J., and Karplus, R. (1962). Discovery or invention? *Science Teacher*, 29 (5), 45.
- Ayas, A. (1995). Fen bilimlerinde program geliştirme ve uygulama teknikleri üzerine bir çalışma: iki çağdaş yaklaşımın değerlendirilmesi. *Hacettepe Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11,149-155.
- Ayas, A., Çepni, S., Jhonson, D., ve Turgut, M.F. (1997). *Kimya öğretimi*. Ankara: YÖK/ Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi.
- Ayas, A., ve Özmen, H. (1998, 23-25 Ekim). *Asit-baz kavramlarının güncel olaylarla bütünleştirilme seviyesi: bir örnek olay çalışması*. III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumunda sunuldu, Trabzon.
- Aydın, O. (2006). *Yeni ilköğretim programı öğrencilere ne kazandıracak?* <http://oktayaydin.com.tr/2011/03/04/yeni-ilkogretim-programi-ogrencilere-ne-kazandiracak/> adresinden 14 Ekim 2012'de alınmıştır.



- Aydoğan, S., Güneş, B., ve Gülçiçek, . (2003). Isı ve sıcaklık konusunda kavram yanılgıları, *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(2), 111-124.
- Aydoğmuş, E. Sarıkoç, A., ve Cerit-Berber, N. (2010). Lise 2 fizik dersi iş-enerji konusunun oğretiminde 5E modelinin oğrenci başarisına ve tutuma etkisinin araştırılması. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 83-94.
- Aydoğmuş, E. (2008). *Lise 2 fizik dersi iş-enerji konusunun oğretiminde 5e modelinin oğrenci başarisına etkisi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Baker, D.R., and Piburn, M. (1997). *Constucting science in middle and secondary school classrooms*. Boston: Allyn and Bacon.
- Balcı, A., (2001). *Sosyal bilimlerde araştırma, yöntem, teknik ve ilkeler*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Balcı, S. (2005). *Improving 8th grade students' understandin of photosynthesis and respiration in plants by using 5e learning cycle and conceptual change text*. Unpublished Master Thesis. Middle East Technical University: Ankara.
- Balcı, S. (2009). *Yapılandırmacı oğrenme kuramına dayalı 5E modelinin biyoloji oğretmen adaylarının akademik başarisına etkisi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Balcı,S., akıroğlu, J., ve Tekkaya, C. (2006). Engagement, exploration, explanation, extension, and evaluation (5E) learning cycle and conceptual change text as learning tools, *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 34(3), 199-203.
- Bandura, A. 1984. Recycling misconceptions of perceived self efficacy. *Cognitive Therapy and Research*, 8(3), 231-255.
- Barman, C.R., and Kotar, M. (1989). The learning cycle. *Science and Children*, 26(7), 30-32.
- Başdaş, E. (2007). *İlkretim fen eğitiminde, basit malzemelerle yapılan fen aktivitelerinin bilimsel süreç becerilerine, akademik basarıya ve motivasyona etkisi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.
- Bayar, F. (2005). *İlkretim 5. sınıf fen bilgisi oğretim programında yer alan ısı ve ısının maddedeki yolculuğu nitesi ile ilgili bütünleştirici oğrenme kuramına*

- uygun etkinliklerinin geliştirilmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Baykul, Y. (2000). *Eğitimde ve psikolojide ölçme: klasik test teorisi ve uygulaması*. Ankara: ÖSYM Yayınları.
- Beisenherz, P., ve Dantonio, M. (1996). *Using the learning cycle to teach physical science: A hands-on approach for the middle grades*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Bektaş, O. (2011). *The effect of 5E learning cycle model on tenth grade students' understanding in the particulate nature of matter, epistemological beliefs*, Unpublished Ph.D. Thesis, Middle East Technical University, Ankara.
- Bernard H. (1988). *Research methods in cultural anthropology*. Newbury Park, California: Sage.
- Black, P., ve Harrison, C. (2001). Self- and peer-assesment and taking responsibility: the science student's role in formative assessment. *The School Science Review*, 83 (302), 43 - 49.
- Boddy, M., Watson, K., and Aubusson, P. (2003). A Trial of the five Es: A referent model for constructivist teaching and learning. *Research in Science Education*, 33(1), 27-42.
- Bodzin, A., Cates, W.M., and Price, B. (2003). *Formative evaluation of the exploring life curriculum: two year implementation fidelity findings*. Paper presented at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching, Philadelphia, USA.
- Bogden, R. C., and Biklen, S. K. (2007). *Qualitative research for education: An introduction to theories and methods*. Boston: Allyn & Bacon.
- Bozdoğan, A.E., ve Altunçekiç, A. (2007). Fen bilgisi öğretmen adaylarının 5E öğretim modelinin kullanılabilirliği hakkındaki görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(2), 579-590.
- Brooks, J. G., and M.G. Brooks. (1993). *The case for constructivist classrooms*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Brooks, M. G., and Brooks, J. G. (1999). The courage to be constructivist. *Educational Leadership*, 57 (3), 18-24.
- Brooks, J. G., and Brooks, M. G. (2001). *In search for understanding the case for constructivist classrooms*. New Jersey: Prentice-Hall.

- Budprom, W., Suksringam, P., and Singsriwo, A. (2010). Effects of learning environmental education using the 5E-learning cycle with multiple intelligences and teacher's handbook approaches on learning achievement, basic science process skills and critical thinking of grade 9 students. *Pakistan Journal of Social Sciences*, 7, 200-204.
- Burns, M., and Silbey, R. (2001, April). Maths journals boost real learning: How words can help your students work with numbers. *Instructor*, 110 (7), 18-20.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Erkan Akgün,Ö., Karadeniz, S., ve Demirel F.(2008) . *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş. (2010). *Deneyisel desenler için veri analizi el kitabı*. (11. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş. (2011). *Deneyisel desenler: Ön test-son test kontrol grubu desen ve veri analizi*. (3. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Bybee, J. W., and Landes, N. M. (1988). The biological sciences curriculum study (BSCS). *Science and Children*, 25 (8), 36-37.
- Bybee, R. (1993). *Instructional model for science education in developing biological literacy*. Colorado Springs. CO: Biological Sciences Curriculum Studies.
- Bybee, R.W. (1997). *Improving instruction. in achieving scientific literacy: from purposes to practice*, 70 p, NH: Heineman Publishing.
- Bybee, R. W. (Editör). (2002). Scientific, inquiry, student learning, and the science curriculum. *Science educators' essay collection: Learning science and the science of learning* (pp. 25-35). Arlington, VA: National Science Teachers Press.
- Bybee, R. W. (2003). Why The Seven E's, <http://www.miamisci.org/ph/lpintro7e.html>, adresinden 15 Ekim 2012'de alınmıştır.
- Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., Van Scotter, P., Powell, J. C., Westbrook, A., and Landes, N. (2006a). The BSCS 5E instructional model: origins and effectiveness. [nih.gov/houseofreps.nsf/](http://nih.gov/houseofreps.nsf/) adresinden 16 Eylül 2012'de alınmıştır.
- Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., Van Scotter, P., Powell, J. C., Westbrook, A., and Landes, N. (2006b). *The BSCS 5E instructional model: origins, effectiveness, and applications*. Colorado Springs: BSCS.
- Bybee, R. W. (2009, January) *The BSCS 5E instructional model and 21st century skills: A commissioned paper prepared for a workshop on exploring the intersection of science education and the development of 21st century skills*.

- [http://www7.nationalacademies.org/bose/1Bybee\\_21st%20Century\\_Paper.pdf](http://www7.nationalacademies.org/bose/1Bybee_21st%20Century_Paper.pdf) adresinden 14 Ekim 2012'de alınmıştır.
- Campbell, M.A. (2000). *The effects of the 5e learning cycle model on students' understanding of force and motion concepts*. Unpublished Master's Thesis, University of Central Florida.
- Can, T. (2004). *Yabancı dil olarak İngilizce öğretmenlerinin yetiştirilmesinde kuram ve uygulama boyutuyla oluşturma yaklaşımı*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Canlı, Ö. (2009). *İlköğretim 8. sınıf fen bilgisi dersi canlılarda üreme ve gelişme ünitesinde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 5E modeline uygun etkinliklerin öğrenci başarı ve tutumlarına etkisi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Canpolat, N., Pınarbaşı, T., Bayrakçeken, S., ve Geban, Ö. (2004). Kimyadaki bazı yaygın yanlış kavramlar. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1 (24), 135-14.
- Carin, A., and Bass, J. (2005). *Teaching science as inquiry*. Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Carin, A.A., Bass, J.E., and Contant, T.L. (2005). *Methods for teaching science as inquiry* (Ninth Edition), Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.
- Carreno, B. B. (2004). Facilitating with "Eeeee"s". *Strides Toward a Land Ethic*, 9 (1).
- Ceylan, E., ve Geban, Ö. (2009). Facilitating conceptual change in understanding state of matter and solubility concepts by using 5E learning cycle model. *Hacettepe University Journal of Education*, 36, 41-50.
- Chen, J. H. (2008). *Research of elementary school student's learning achievements with the implementation of 5E learning cycle based on nanotechnology curriculum*. Unpublished Master's Thesis, Graduate Institute of Mathematics and Science Education, National Pingtung University of Education, Taiwan.
- Chiappetta, E. L., and Koballa, T. R. (2006). *Science instruction in the middle and secondary schools*. (6th edition). Upper Saddle River, NJ: Merrill/Prentice Hall.
- Coe, M. A. (2001, November). Inquiry approach: The 5 E learning cycle. <http://faculty.mwsu.edu/west/maryann.coe/coe/inquire/inquiry.htm> adresinden 12 Kasım 2012'de alınmıştır.
- Cohen, L., and Manion, L. (1994). *Research methods in education* (Fourth Edition), London: Routledge.

- Colburn, A., and M.P. Clough. 1997. Implementing the learning cycle. *The Science Teacher* 64(5): 30–33.
- Corcoran, P. B., Walker, K. E., and Wals, A. E. J. (2004). Case studies, make-your-case studies, and case stories: A critique of case-study methodology in sustainability in higher education. *Environmental Education Research*, 10(1), 7-21.
- Creswell, J. W., Plano Clark, V. L., Gutmann M. L., and Hanson W. E.(2003). *Advanced mixed methods research designs*”. Tashakkori, A ve Teddue C. (Editör).pp. 209- 239. *Handbook of Mixed Methods in Social and Behoviroal Research*. Londra: *Sage Publication*.
- Creswell, J. W. (2005). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education, Inc.
- Creswell, J.W., and Plano Clark, V.L. (2011). *Designing and conducting mixed methods research*. (2nd ed.). Los Angeles: Sage.
- Creswell, J W. (2012). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*. (4th ed.). Boston:Pearson.
- Çalık, M. (2006). *Bütünleştirici öğrenme kuramına göre lise 1 çözümleri konusunda materyal geliştirilmesi ve uygulanması*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Çalışkan, H., ve Şimşek, A. (2000). Bilgisayar destekli öğretimin tasarımı konusunda öğrenme bağlamı. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8 (Özel Sayı), 1-7.
- Çardak, O.,Dikmenli, M., ve Sarıtaş, Ö. (2008). Effect of 5E instructional model in student success in primary school 6th year circulatory system topic. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 9 (2),1-11.
- Çepni, S. (1997). Lise Fizik I Ders Kitaplarında Öğrencilerin Anlamakta Zorluk Çektikleri Anahtar kavramların Tespiti, *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(15), 1-8.
- Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D. ve Turgut, F. M. (1997). *Fizik öğretimi*. Ankara: YÖK/ Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi.

- Çepni, S., Akdeniz, A.R., ve Keser, Ö.F. (2000, 26-29 Eylül). *Fen bilimleri öğretiminde bütünlendirici öğrenme kuramına uygun örnek rehber materyallerin geliştirilmesi*. Fırat Üniversitesi 19. Fizik Kongresinde sunuldu, Elazığ.
- Çepni, S., Şan, H. M., Gökdere, M., ve Küçük, M. (2001,7-8 Eylül). *Fen bilgisi öğretiminde zihinde yapılanma kuramına uygun 7E modeline göre örnek etkinlik geliştirme*. Yeni Binyılın Başlangıcında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumunda sunuldu, İstanbul.
- Çepni, S. (Editör). (2005). *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi*. (4. Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Çınar, O., Teyfur, E., ve Teyfur, M. (2006). İlköğretim okulu öğretmen ve yöneticilerinin yapılandırmacı eğitim yaklaşımı ve programı hakkındaki görüşleri. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(11), 47-64.
- Çokluk, Ö., Yılmaz, K., ve Oğuz, E. (2011). Nitel bir görüşme yöntemi: odak grup görüşmesi. *Kuramsal Eğitimbilim*, 4 (1), 95–107.
- Dede, Y., ve Yaman, S. (2008). Fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği: geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 2(1), 19-37.
- Demir, R., Öztürk, N., ve Dökme, İ.(2012). İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine yönelik motivasyonlarının bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12 (23), 1 – 21.
- Demirci, C. (2007). Fen bilgisi öğretiminde yaratıcılığın erisi ve tutuma etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32, 65-75.
- Demirci, M.P. (2003). *Sınıf öğretmeni adaylarının ısı sıcaklık konusundaki kavram yanlışları ve yanlışların iyileştirilmesinde yapısalcı kuramın etkisi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Demirci, M. P., ve Sarıkaya, M. (2004, 6-9 Temmuz). *Sınıf öğretmeni adaylarının ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışları ve yanlışların giderilmesinde yapısalcı kuramın etkisi*. XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayında sunuldu, Malatya.
- Demircioğlu, G., Özmen, H., ve Demircioğlu, H. (2004). Bütünlendirici öğrenme kuramına dayalı olarak geliştirilen etkinliklerin uygulamasının etkililiğinin araştırılması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 1, 21–34.

- Demirel, Ö. (2001). *Öğretimde yeni yaklaşımlar*”, *öğretimde planlama ve değerlendirme*. (Editör: Mehmet Gültekin). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınları.
- Dikici, A. Türker, H. H., ve Özdemir, G. (2010). 5E öğrenme döngüsünün anlamlı öğrenmeye etkisinin incelenmesi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(39), 100-128.
- Dooley, L. M. (2002). Case study research and theory building. *Advances in Developing Human Resources*, 4(3), 335-354.
- Duman, B., ve İkiel, C. (2002). Yapııcı öğrenme kuramına göre sosyal bilgiler öğretimi. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(2), 245-262.
- Dursun, Ş., ve Peker, M. (2003). İlköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin matematik dersinde karşılaştıkları sorunlar. *Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 27(1), 135-142.
- Eisenkraft, A. (2003). Expanding the 5E model. *Science Teacher*, 70 (6), 56-59.
- Ekici, F. (2007). *Yapılandırmacı yaklaşıma uygun 5E öğrenme döngüsüne göre hazırlanan ders materyalinin lise 3. sınıf öğrencilerinin yükseltgenme – indirgenme tepkimeleri ve elektrokimya konularını anlamalarına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ekiz, D. (2003). *Eğitimde Araştırma Yöntem ve Metotlarına Giriş*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- ERG, (2005). *Yeni öğretim programlarını inceleme ve değerlendirme raporu*, Sabancı Üniversitesi, İstanbul.
- Er Nas, S., Çepni, S., Yıldırım, N., ve Şenel, T. (2007). Çalışma yaprağının öğrenci başarısı üzerindeki etkisi: Asit baz örneği. *Edu* 7, 2, 2.
- Er Nas, S. (2008). *Isının yayılma yolları konusunda 5E modelinin derinleşme aşamasına yönelik olarak geliştirilen materyallerin etkililiğinin değerlendirilmesi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Er Nas, S., Şenel Çoruhlu T. ve Çepni, S. (2009). 5E modelinin derinleşme aşamasına ilişkin fen ve teknoloji öğretmenlerinin görüşleri: Trabzon ili örneği, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17 (3), 967-982.

- Ercan Özaydın, T.(2010). *İlköğretim yedinci sınıflar ve teknoloji dersinde 5E öğrenme halkası ve bilimsel süreç becerileri doğrultusunda uygulanan etkinliklerin, öğrencilerin akademik başarıları, bilimsel süreç becerileri ve derse yönelik tutumlarına etkisi*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Ercan, S. (2009). *Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı 5e öğretim modelinin madde döngüleri konusunun öğretilmesine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Erdamar, (Koç). G., ve Demirel, M. (2008). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının duyuşsal ve bilişsel öğrenme ürünlerine etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(4), 629-661.
- Erdem, E. (2001). *Program geliştirmede yapılandırmacılık yaklaşımı*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Erdem, E., ve Demirel, Ö. (2002). Program geliştirmede yapılandırmacılık yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 81-87.
- Erdoğan, M. (2005). *Yeni geliştirilen beşinci sınıflar ve teknoloji dersi müfredatı: pilot uygulama ve yansımaları*. Yeni İlköğretim Programlarını Değerlendirme Sempozyumunda sunuldu (s. 299–310). Ankara: Sim Matbaası.
- Ergin, İ. (2006). *Fizik eğitiminde öğrencilerin akademik başarısına, tutumuna ve hatırlama düzeyine etkisine bir örnek: “iki boyutta atış hareketi”*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ergin, İ. Ünsal, Y., ve Tan M. (2006). 5E modelinin öğrencilerin akademik başarısına ve tutum düzeylerine etkisi: “yatay atış hareketi” örneği. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 7 (2),1-15.
- Ergin, İ., Kanlı, U., ve Ünsal, Y. (2008). An example for the effect of 5E model on the academic success and attitude levels of students’: Inclined projectile motion. *Journal of Turkish Science Education*, 5(3), 48-59.
- Ersoy, A. (2005). İlköğretim bilgisayar dersindeki sınıf yerleşim düzeni ve öğretmen rolünün yapılandırmacı öğrenmeye göre değerlendirilmesi. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(4), 170-181.
- Ersoy, Y. (2006). TIMSS-R Aynasından Yansımalar-I: Türkiye'de fen bilgisi öğretmenlerinin genel profili. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 3(1), 19-35.



- Ersoy, İ. (2011). *Elektrik-manyetizma konusunun işlenişinde, 5E modelinin derinleşme aşamasına yönelik geliştirilen materyallerin öğrenci başarısına etkisinin değerlendirilmesi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Erşahan, O. (2007). *6. sınıf öğrencilerine madde ve değişim öğrenme alanındaki fen teknoloji toplum çevre kazanımlarının kazandırılmasında etkili öğretim yönteminin (rol oynama ve 5E öğretim yöntemi) belirlenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Eryılmaz, A. (2002). Effects of conceptual assignments and conceptual change discussions on students' misconceptions and achievement regarding force and motion. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(10), 1001–1015.
- Evans, C. (2004). Learning with Inquiring Minds. *The Science Teacher*, 71(1), 27-30.
- Evrekli, E., İnel, D., Balım, A.G., ve Kesercioğlu, T. (2009). Fen öğretmen adaylarının yapılandırmacı yaklaşıma yönelik tutumlarının incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(2), 673-687.
- Feyzioğlu, E. Y., ve Ergin, Ö. (2012). 5E öğrenme modelinin kullanıldığı öğretimin yedinci sınıf öğrencilerinin öğrenme yaklaşımlarına etkisi, *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 6(1), 23-54.
- Fontana, A., and Frey, J. H. (2005). *The interview: From neutral stance to political involvement*. In N. K. Denzin and Y. S. Lincoln (Eds.), *The Sage handbook of qualitative research* (2nd ed., pp. 695–727). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Fosnot, C. T. and Perry, R.S. (2007). *Oluşturmacılık: Psikolojik bir öğrenme teorisi* Durmuş, S. (Çev.Ed.), *Oluşturmacılık: Teori, perspektifler ve uygulama*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Freedman, M. P. (1997). Relationship among laboratory instruction, attitude toward science, and achievement in science knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(4), 343-357.
- Gagnon, G. W., and Collay, M. (2001). *Designing for learning: six elements in constructivist classrooms*. Thousand Oaks, CA: Corwing Press.
- Garcia, M. C. (2005). *Comparing the 5Es and traditional approach to teaching evolution in a hispanic middle school science classroom*. Unpublished Master Thesis. California State University, Fullerton.

- Gay, L. R., Mills, G. E., and Airasian, R. (2006). *Educational research: Competencies for analysis and applications* (8th ed). Upper Saddle River, NJ: Pearson/Merrill/Prentice Hall.
- Goodnough, K. (2011). Examining the long-term impact of collaborative action research on teacher identity and practice: the perceptions of K–12 teachers, *Educational Action Research*, 19(1), 73-86.
- Gökçe, O. (2006). *İçerik analizi, kuramsal ve pratik bilgiler*. Ankara: siyasal Kitabevi.
- Gömlüksüz, M. N., ve Kan, A. Ü.(2007). Yeni ilköğretim programlarının dayandığı temel ilke ve yaklaşımlar. *Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları*, 5(2), 60-66.
- Gredler, M.E. (2001). *Learning and instruction: Theory into practice*. new Jersey: Merril Prentice Hall.
- Gücüm, B.,Yaşar, S., Ayas, A., ve Kaptan, F. (1998). *Fen bilgisi öğretimi*. İstanbul: PegemA Yayıncılık.
- Gül, Ş. (2011). *5E modeline dayalı olarak hazırlanan ders yazılımının öğrencilerin başarılarına, tutumlarına ve kavram yanlışlarının giderilmesine etkisi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri enstitüsü, Erzurum.
- Gültepe, M.B., Yıldırım, O., ve Sinan, O. (2008). Solunum sistemi konusunun oluşturmacı yaklaşıma dayalı öğretiminin 6. sınıf öğrenci başarısına etkisi. *İlköğretim Online*, 7(2), 522-536.
- Güneş, F. (2007).*Yapılandırmacı yaklaşımla sınıf yönetimi*. (Birinci Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Gürses, E. (2006). *Durgun elektrik konusunda yapılandırmacı öğrenme kuramına dayalı, 5E modeline uygun olarak geliştirilen dokümanların uygulanması ve etkililiğinin incelenmesi*, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Gürses, E., Akdeniz, A. R., ve Atasoy, Ş. (2006, 7-9 Eylül). *Durgun elektrik konusunda 5E modeline göre geliştirilen materyallerin öğrenci başarısına etkisi*. VII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde sunuldu, Ankara.
- Hançer, A. H. (2005). *Fen eğitiminde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğrenmenin öğrenme ürünlerine etkisi*, Yayımlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Hançer, H. A., Şensoy, Ö., ve Yıldırım, H.İ. (2003). İlköğretimde çağdaş fen bilgisi öğretiminin önemi ve nasıl olması gerektiği üzerine bir değerlendirme, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1, 81-90.
- Hand, B., Treagust, D.F., ve Vance, K. (1997). Student perceptions of the social constructivist classroom. *Science Education*, 81(5), 561 – 575.
- Haney, J.J., and Mc Arthur, J. (2002). Four case studies of prospective science teachers' beliefs concerning constructivist teaching practices. *Science and Education*, 86(6), 783-802.
- Hanuscin, D., and Lee, M.H. (2008). Using the learning cycle as a model for teaching the learning cycle to preservice elementary teachers. *Journal of Elementary Science Education*, 20(2), 51-66.
- Haras, Ö. (2009). “Üreme” ünitesinin 5E modeline göre öğretiminin öğrencilerin kavramsal anlama ve tutumları üzerine etkisi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Hardal, Ö., ve Eryılmaz, A. (2004, 17 Ocak). Basit araçlarla yaparak öğrenme yöntemine göre geliştirilen elektrik devreleri ile ilgili etkinlikler, Eğitimde İyi Örnekler Konferansında sunuldu, İstanbul.
- Henson, K.T. (2003). Foundations for learner-centered education. *Education*. 124 (1), 5-12.
- Hırça, N. (2008). 5E modeline göre “iş, güç ve enerji” ünitesiyle ilgili geliştirilen materyallerin kavramsal değişime etkisinin incelenmesi, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Hoagland, M. A. (2000). Utilizing constructivism in the history classroom. *Eric Document*. (ED482436).
- Hoffman, N. (2010). *Upper midwest environmental science center sand prairie as a model for identification and classification of plants in a middle school science classroom*, Unpublished Master's Thesis, University of Wisconsin, La Crosse.
- Hokkanen, S.L. (2011). *Improving student achievement, interest and confidence in science through the implementation of the 5E learning cycle in the middle grades of an urban school*, Unpublished Master's Thesis, Montana State University, Bozeman, Montana.

- Horstman, B., and White, W. G. (2002). Best practice teaching in college success courses: integrating best practice teaching methods into college success courses. *The Journal of Teaching and Learning*, 6(1), 6-15.
- Hoşgörür, V. (2002). Sınıf yönetiminde yapısalcı yaklaşım. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 9,73-78.
- Jaramillo, J. (1996). Vygotsky's sociocultural theory and contributions to the development of constructivist curricula. *Education*, 117(1), 133-140.
- Jonassen D H., Peck, K. L., and B G. Wilson. (1999). *Learning with technology: A constructivist perspective* New Jersey, Prentice Hall.
- Kanlı, U. (2009). Yapılandırmacı kuramın ışığında öğrenme halkasının kökleri ve evrimi: Örnek bir etkinlik. *Eğitim ve Bilim*, 34(151), 44-64.
- Karacak Deren, Ş. (2008). *İlköğretim 8. sınıf genetik ünitesinin 5e modeline göre tasarlanan multimedya destekli öğretimin öğrencilerin erişimi ve tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Karadağ, E., Deniz, S., Korkmaz, T., ve Deniz, G. (2008).Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı: Sınıf öğretmenleri görüşleri kapsamında bir araştırma. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(2), 383-402.
- Karagöl, E. (2004). Hız ve ivme konularındaki kavram yanlışlarını gidermeye yönelik bütünleştirici öğrenme kuramına uygun çalışma yapraklarının geliştirilmesi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Karamustafaoğlu, S. (2003). *Maddenin iç yapısına yolculuk" ünitesi ile ilgili basit araç-gereçlere dayalı rehber materyal geliştirilmesi ve öğretim sürecindeki etkililiği*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Karasar. N. (2007). *Bilimsel araştırma yöntemi*. (17. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Karplus, R., and Thier, H. (1967). *A new look at elementary school science, New trends in curriculum and instruction series*. Chicago, IL: Rand McNally.
- Kaynar, D., Tekkaya, C., ve Çakıroğlu, J. (2009). Effectiveness of 5E learning cycle instruction on students' achievement in cell concept and scientific epistemological

- beliefs. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Education)*, 37, 96-105.
- Keser, Ö.F. (2003). *Fizik eğitime yönelik bütünleştirici öğrenme ortamı ve tasarımı*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Kılavuz, Y. (2005). *The effects of 5E learning cycle model based on constructivist theory on tenth grade students' understanding of acid-base concepts*, Unpublished Master's Thesis, Middle East Technical University, Ankara.
- Kılıç, G. B. (2001). Oluşturmacı fen öğretimi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 1(1). 7-22.
- King, K.P. (2005). Making sense of motion. *Science Scope*, 27 (5), 22-26.
- Koç, G. (2002). *Yapılandırıcı öğrenme yaklaşımının duyuşsal ve bilişsel öğrenme ürünlerine etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Kolmuş, A. (2009). 11. Sınıf "kimyasal reaksiyonların hızları" ünitesinin 5e modeline göre animasyon destekli öğretimi, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Kor, F. (2003). *İlköğretim 8. Sınıf öğrencilerinde, sınıf içi aktivitelerin, problem çözmeye etkisi, hücre bölünmeleri*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Köklü, N., Büyüköztürk, Ş., ve Bökeoğlu, Ö. Ç. (2006). *Sosyal bilimler için istatistik*. Ankara: Pegem Yayınları.
- Köksal, E.A., ve Armağan, F.Ö. (2006, 15 Nisan). *Öğretmen görüşlerine göre ilköğretim fen ders kitaplarının değerlendirilmesi*. Türkiye'nin Avrupa Birliği'ne Bütünleşme Sürecinde İlköğretim Eğitimi Sempozyumunda sunuldu (s.126-135), İzmir.
- Kör, A. S. (2006). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinde "yaşamımızdaki elektrik" ünitesinde görülen kavram yanlışlarının giderilmesinde bütünleştirici öğrenme kuramına dayalı geliştirilen materyallerin etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

- Kutlu, Ö. (2005, 14-16 Kasım). *Yeni ilköğretim programlarının öğrenci başarısındaki gelişimi değerlendirme boyutu açısından incelenmesi*. Eğitimde Yansımalar: VIII, Yeni İlköğretim Programlarını Değerlendirme Sempozyumunda sunuldu, Kayseri.
- Kuyper, H., Van der Werf, M. P. C., and Lubbers, M. J. (2000). Motivation, meta-cognition and self-regulation as predictors of long term educational attainment. *Educational Research and Evaluation*, 6(3), 181–201.
- Küçüközer, H. (2004). *Yapılandırmacı öğrenme kuramına dayalı olarak geliştirilen öğretim modelinin lise 1. sınıf öğrencilerinin basit elektrik devrelerine ilişkin kavramsal anlamalarına etkisi*, Yayımlanmamış Doktora Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Lawson, A. E. (1995). *Science teaching and the development of thinking*. Belmont, CA: Wadsworth Publishing Company.
- Lawson, A., Abraham, M., and Renner, J. (1989). *A theory of instruction: Using the learning cycle to teach science concepts and thinking skills*. NARST Monograph, Number One, National Association of Research in Science Teaching.
- Lee, O., and Brophy, J. (1996). Motivational patterns observed in sixth-grade science classrooms. *Journal of Research in Science Teaching*, 33(3), 585-610.
- Lesh, R. and Doerr, H.M. (2003). *Beyond constructivism: models and modeling perspectives on mathematics problem solving, learning and teaching*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Levitt, K. (2002). The nose knows...or does it? Using the learning cycle and questioning in a lesson about the sense of smell. *Electronic Journal of Science Education*, 6(4), 1.
- Liu, T.- C., Peng, H., Wu, W.-H., and Lin, M.-S. (2009). The effects of mobile natural science learning based on the 5E learning cycle: A case study. *Educational Technology & Society*, 12 (4), 344–358.
- Lord, T., and Orkwiszewski, T. (2006). Moving from didactic to inquiry-based instruction in a science laboratory. *The American Biology Teacher*, 68(6), 342–345.
- Lord, T. R. (1999). A comparison between traditional and constructivist teaching in environmental science. *The Journal of Environmental Education*, 30(3), 22-28.
- Maier, S.J., and Marek, E.A. (2006). The learning cycle: A re-introduction. *The Physics Teacher*, 44 (2), 109-113.

- Marcoulides, G.A., and Simkin, M.G. (1995). The Consistency of Peer Review in Student Writing Projects, *Journal of Education for Business*, 70(4), 220-223.
- Marek, E. A., and Cavallo, A. M. L. (1997). *The learning cycle: Elementary school science and beyond* (Rev. ed.). Portsmouth, NH: Heinemann.
- Marek, E.A., Gerber, B.L., and Cavallo, A.M.L. (1998, January). *Literacy through the learning cycle. paper presented at the annual conference of the association for the education of teachers in science*, Minneapolis, MN.
- Marlowe, A. B., and Page, L. M (1998). *Creating and sustaining the constructivist classroom*. California: Corwin Press.
- Martin, B.L. and Briggs, L. J. (1986). *The affective and cognitive domains: integration for theory and research*. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.
- Matson, J. O., and Parsons, S. (2006). Misconceptions about the nature of science, inquiry- based instruction, and constructivism: creating confusion in the science classroom. *Electronic Journal of Literacy through Science*, 5(6), 1-10.
- Maxwell, J. A. (2005). *Qualitative research design: An interactive approach* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- McCormick, B. (2000). *Attitude, achievement, and classroom environment in a learner centered introductory biology course*, Unpublished Ph.D. Thesis, The University of Texas.
- MEB. (2005). *Milli eğitim bakanlığı fen ve teknoloji öğretim programı (4-8)*. Ankara: MEB Yayınları.
- MEB. (2006). *Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, ilköğretim fen ve teknoloji dersi (6,7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: MEB Yayınları.
- MEB (2009). *Fen ve teknoloji öğretmen kılavuz kitabı. (İkinci Baskı)*. Ankara: Evren Yayıncılık ve Basım.
- Meel, D.E. (1999). Email dialogue journals in a college calculus classroom: A look at the implementation and benefits. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 18(4), 387-413.
- Metin, M. (2007, 5-7 Eylül). *Yapısalcı yaklaşımın 5E modeline göre hazırlanan öğretim materyalinin sınıf öğretmen adaylarının asit-baz hakkındaki kavram yanlışlarını gidermedeki Etkisi*, XVI. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresinde sunuldu, Tokat.

- Metin, M., ve Özmen, H. (2009). Sınıf öğretmeni adaylarının yapılandırmacı kuramın 5e modeline uygun etkinlikler tasarlarırken ve uygularken karşılaştıkları sorunlar. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 3(2),94-123.
- Miles, M. B., and Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis*. London:Sage Publication.
- Moreno-Armella, L., and Waldegg, G. (1993). Constructivism and mathematical education. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 24(5), 653-661.
- Napier, J. D., and Riley, J. P. (1985). Relationship between affective determinants and achievement in science for seventeen-year-olds. *Journal of Research in Science Teaching*, 22(4), 365–383.
- Nas, S.E., Çepni, S., Yıldırım, N., ve Şenel, T. (2007). Çalışma yapraklarının öğrenci başarısı üzerindeki etkisi: Asit baz örneği. *Yeditepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(2).
- National Research Council (NRC) (1996). *National science education standarts*. Washington, DC: National Academy Press.
- Niederberger, S. (2009). Incorporating young adult literature into the 5E learning cycle. *Middle School Journal*, 40(4), 25–33.
- Odom, A. L., and Kelly, P. V. (2001). Integrating concept mapping and the learning cycle to teach diffusion and osmosis concepts to high school biology students. *Science Education*, 85(6), 615-635.
- Onur, A., Öztepe, B., Bıyıklı, C., ve Veznedaroğlu, L. (2008). *Yapılandırmacılığı nasıl uygulamalıyız?* Ankara:ODTÜ Yayıncılık.
- Orgill, M., and Thomas. M. (2007). Analogies and the 5E model. *The Science Theacher*, 7(1), 40–45.
- Orlich, D. C., Harder R. J., Callahan R. C., Trevisan, M. S., and Brown, A.H. (2004). *Teaching strategies: a guide to effective instruction* (Sevent edition). USA: Houghton Mifflin Company.
- Önder, E. (2011). *Fen ve teknoloji dersi 'canlılarda üreme, büyüme ve gelişme' ünitesinde kullanılan yapılandırmacı 5E öğrenme modelinin 6. sınıf öğrencilerinin başarılarına etkisi*, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.



- Öner, E. (2011). *Fen ve teknoloji dersi 'canlılarda üreme, büyüme ve gelişme' ünitesinde kullanılan yapılandırmacı 5e öğrenme modelinin 6. sınıf öğrencilerinin başarılarına etkisi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Özden, Y. (2003). *Öğrenme ve öğretme*. (5. Baskı). Ankara : PegemA Yayıncılık.
- Özerbaş, M. A. (2007). Yapılandırmacı öğrenme ortamının öğrencilerin akademik başarılarına ve kalıcılığına etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(4), 609-635.
- Özkan, Ş. (2003). *The roles of motivational beliefs and learning styles on tenth grade students' biology achievement*, Unpublished Master's Thesis, Middle East Technical University, Ankara.
- Özmen, H. (2002). *Kimyasal reaksiyonlar ünitesindeki kavramların öğretimine yönelik rehber materyal geliştirilmesi ve uygulanması*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Özmen, H. (2004). Fen öğretiminde öğrenme teorileri ve teknoloji destekli yapılandırmacı (constructivist) öğrenme. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(1), 100-111.
- Özsevgeç, T. (2006). Kuvvet ve hareket ünitesine yönelik 5E modeline göre geliştirilen öğrenci rehber materyalinin etkililiğinin değerlendirilmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 3(2), 36-48.
- Özsevgeç, T., Çepni, S., ve Özsevgeç, L. (2006, 7-9 Eylül). *5E modelinin kavram yanlışlarını gidermedeki etkililiği: kuvvet-hareket örneği*. 7. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde sunuldu, Ankara.
- Özsevgeç, T. (2007). *İlköğretim 5.sınıf kuvvet ve hareket ünitesine yönelik 5E modeline göre geliştirilen rehber materyallerin etkililiklerinin belirlenmesi*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Özsevgeç, T., Çepni, S., ve Bayri, N. (2007). Kalıcı kavramsal değişimde 5E modelinin etkililiği. *Yeditepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2 (2), 36-48.
- Öztürk, N. (2008). *İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerini kazanma düzeyleri*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Parım, G. (2009). *İlköğretim 8.sınıf öğrencilerinde fotosentez, solunum kavramlarının öğrenilmesine, başarıya ve bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesinde*

- araştırmaya dayalı öğrenmenin etkileri*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Patro, E. T. (2008). Teaching aerobic cell respiration using the 5Es. *The American Biology Teacher*, 70 (2), 85-87.
- Pektaş, M. (2008). *Biyoloji öğretiminde yapılandırmacı yaklaşımın ve bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısı ve tutumlarına etkisi*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Perkins David, N. (1999). The Many Faces of Constructivism. *Educational Leadership*, 57(3), 6-11.
- Pintrich, P. R., Marx, R. W., and Boyle, R. A. (1993). Beyond cold conceptual change: The role of motivational beliefs and classroom contextual factors in the process of conceptual change. *Review of Educational Research*, 63(2), 167-199.
- Rezaei, A. R., and Katz, L. (2002). Using computer assisted instruction to compare the inventive model and the radical constructivist approach to teaching physics. *Journal of Science Education and Technology*, 11(4), 367-380.
- Rita, C. R. (2002). Mentoring and constructivism: preparing students with disabilities for careers in science. *Eric Document*. (ED465641).
- Sağlam, M. (2006). *Işık ve ses ünitesine yönelik 5Eetkinliklerinin geliştirilmesi ve etkililiğinin değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Saka, A. (2006). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının genetik konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesinde 5E modelinin etkisi*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Saka, A., ve Akdeniz, A.R. (2006). Genetik konusunda bilgisayar destekli materyal geliştirilmesi ve 5E modeline göre uygulanması. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 5(1), 129-141.
- Sanal (2009). 5E Modeli. <http://cepkpss.blogcu.com/5-e-modeli/6666396> adresinden 19 Kasım 2012'de alınmıştır.
- Sarantopoulos, P., and Tsaparlis, G. (2004). Analogies in chemistry teaching as a means of attainment of cognitive and affective objectives: a longitudinal study in a naturalistic setting, using analogies with a strong social content. *Chemistry Education: Research and Practice*, 5(1), 33-50.

- Sarıkaya, M., Güven, E., Göksu, V., ve İnce-Aka, E. (2010). Yapılandırmacı yaklaşımın öğrencilerin akademik başarı ve bilgilerinin kalıcılığı üzerine etkisi. *İlköğretim Online*, 9(1), 413-423.
- Saygın, Ö., Atılboz, N.G., ve Salman, S. (2006). Yapılandırmacı öğretim yaklaşımının biyoloji dersi konularını öğrenme başarısı üzerine etkisi: Canlılığın temel birimi-hücre. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(1), 51-64.
- Scolavino, R. A. (2002). *Analaysis of the implementation of the learning cycle teaching strategy by pre-service teachers in the macstep science certification program*. Unpublished Doctoral Dissertation, The University of Winconsin, Milwaukee.
- Seah, W.T., and Bishop, A.J. (2000, April). Values in Mathematics Textbooks: A Wiew Throught the Australasian Regions. Paper Presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, New Orleans, LA.
- Sert, N. (2008). İlköğretim programlarında oluşturmaçılık. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 4(2), 291-316.
- Seyhan, H.G., ve Morgil, İ. (2007). The effect of 5E learning model on teaching of acid-base topic in chemistry education. *Journal of Science Education*, 8(2), 120.
- Shiland, T.W. (1999). Constructivism: The implications for laboratory work. *Journal of Chemical Education*, 76(1), 107-109.
- Singer, F.M.,and Moscovici, H. (2008). Teaching and learning cycles in a constructivist approach to instruction. *Teaching and Teacher Education*, 24, 1613-1634.
- Smerdan, B. A., ve Burkam, D. T. (1999). Access to constructivist and didactic teaching: Who gets it? Where is it practiced? *Teachers College Record*, 101 (1), 5-34.
- Smith, M.B. (1968). Attitude Change *International Encyclopedia of the Social Sciences*. Crowell and Mac Millan.
- Soylu, H. (2004). *Fen öğretiminde yeni yaklaşımlar*.(1.baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Sönmez, V., ve Alacapınar, F.G. (2011). *Örneklendirilmiş bilimsel araştırmaya yöntemleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Staver, J. R., ve Shroyer, M. G. (2007). *Teaching Elementary Teachers, How to Use the Learning Cycle for Guided Inquiry Instruction in Science*. (<http://genesission.jpl.nasa.gov/educate/kitchen/foodthought/staver.html>) adresinden 12.10.2012'de alınmıştır.

- Stefani, L.A. J. (1994). Peer, self and tutor assessment: relative reliabilities. *Studies in Higher Education*, 19(1), 69-75.
- Strauss, A. L., and Corbin, J. (1990). *Basics of qualitative research: Grounded theory procedures and techniques*. Newbury Park, CA: Sage Publications.
- Strauss, A., and Corbin, J. (1998). *Basics of qualitative research: Grounded theory procedures and techniques*. Newbury Park, CA: Sage Publications Inc.
- Süzen, S. (2008). *Aktif öğrenme teknikleriyle desteklenen fen ve teknoloji eğitiminin öğrenme ürünlerine etkisi*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Şahin, Ç. (2010). *İlköğretim 8. sınıf "kuvvet ve hareket" ünitesinde "zenginleştirilmiş 5E öğretim modeli" ne göre rehber materyaller tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Şaşmaz-Ören, F., ve Tezcan, R. (2008). İlköğretim 7. sınıf fen bilgisi dersinde öğrenme halkası yaklaşımının, öğrencilerin başarı ve mantıksal düşünme yetenekleri üzerine etkisi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(2), 427-446.
- Şengül, N. (2006). *Yapılandırmacılık kuramına dayalı olarak hazırlanan aktif öğretim yöntemlerinin akan elektrik konusunda öğrencilerin fen başarı ve tutumlarına etkisi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.
- Şentürk, C. (2009). Eğitimde yeniden yapılanma ve yapılandırmacılık. <http://www.egitirim.gen.tr/site/arsiv/> adresinden 14 Ekim 2012'de alınmıştır.
- Taş, A.M. (2005). Öğretmen eğitiminde aktif öğrenme, *Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6, 2, 177-184.
- Tatar, N. (2006). *İlköğretim fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi*, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara.
- Tatar, N., Yıldız, E., Akpınar, E., ve Ergin, Ö. (2009). A study on developing a self efficacy scale towards science and technology. *Eurasian Journal Educational Research*, 36, 1-20.
- Taylor, J. A., Van Scotter, P., and Coulson, D. (2007). Bridging research on learning and students achievement: The role of instructional materials. *Science Educator*, 16, 44-50.

- Tekin, H. (1996). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. (9.baskı).Ankara: Yargı Kitap ve Yayın Evi.
- Tekindal, S. (2009). *Okullarda ölçme ve değerlendirme yöntemleri*. (2.baskı). Ankara: Nobel Yayınları.
- Temiz, B. (2010). İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin “vücudumuzda sistemler” ünitesindeki akademik başarı ve fene karşı tutumlarına örnek olay destekli 5E öğretim modelinin etkisi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Temiz, B. K., ve Tan M. (2003). İlköğretim fen öğretiminde bütüncü bilimsel süreç becerileri, *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 296, 34-40.
- Temizyürek, K. (2003). *Fen öğretimi ve uygulamaları*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- their use of learning strategies, effort, and classroom performance. *Learning and Individual Differences*, 11(3), 281–300.
- Topsakal, S. (2005). *Fen Öğretimi*. Bursa: Alfa yayınevi.
- Trowbridge, L. W., Bybee, R. W., and Powell, J. C. (2000). *Models for effective science teaching. Teaching secondary school science* (pp.232-251). Upper Saddle River (NJ): Merrill/Prentice Hall.
- Turgut, H. (2005). *Yapılandırmacı tasarım uygulamasının fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık yeterliliklerinden “bilimin doğası” ve “bilim-teknoloji-tolum ilişkisi” boyutlarının gelişimine etkisi*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Turgut, M. F., Baker, D., Cunningham, R., and Piburn, M. (1997). *İlköğretim fen öğretimi*. Ankara: YÖK/DB Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Yayınları.
- Türk, F., ve Çalık, M (2008). Using different conceptual methods embedded within 5E model: A sample teaching of endothermic-exothermic reactions. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 9, 1-10.
- Türker, H. H. (2009). *Kuvvet kavramına yönelik 5e öğrenme döngüsü modelinin anlamlı öğrenmeye etkisinin incelenmesi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Niğde Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Niğde.
- Türkmen, H., ve Usta, E. (2007). The role of learning cycle approach overcoming misconceptions in science. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15 (2), 491–500.

- Urey, M. (2008). Combining different conceptual change methods within 5E model: A sample teaching design of cell concept and its organelles. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 9, 1-14.
- Volkman, M. J., and Abell, S. K. (2003, May). Seamless assessment. *Science and Children*, 40(8), 41-45.
- Von Glasersfeld, E. (1995). *Radical constructivism: A way of knowing and learning*. London: Falmer Press.
- Warwick, P., and Stephenson, P. (2002). Editorial article reconstructing science in education: insights and strategies for making it more meaningful. *Cambridge Journal of Education*, 32(2), 143-151.
- Wilson, B. (1997). *Reflections on constructivism and instructional design*. In Dills & Romaniszowski (Eds.) *Instructional Development Paradigms*. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.
- Wilcox, D. R., and Sterling, D. R. (2006). Twisters, tall tales & Science teaching. *Science Scope*, 29(8), 36-41.
- Wilder, M., ve Shuttleworth, P. (2005). Cell Inquiry: A 5E Learning Cycle Lesson. *Science Activities*, 41 (4),37-43.
- Wolters, C.A., and Rosenthal, H. (2000). The relation between students' motivational beliefs and their use of motivational regulation strategies. *International Journal of Educational Research*, 33, 801-820.
- Yalçın, E. (2010). *5E öğrenme yönteminin 8. sınıf öğrencilerinin yaşamımızdaki elektrik konusunu anlamalarına ve fene yönelik tutumlarına etkisi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Sakarya.
- Yalın, H.İ., 2004. *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*. (13. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Yaman, F., Demircioğlu, G., ve Ayas, A. (2006, 7-9 Eylül). *Geliştirilen etkinliklerin öğrencilerin asit ve baz kavramlarını anlamaları üzerine etkileri*, 7. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde sunuldu, Ankara.
- Yanpar-Şahin, T. (2001). Oluşturmacı yaklaşımın sosyal bilgiler dersinde bilişsel ve duyuşsal öğrenmeye etkisi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(2), 465-481.
- Yaşar, Ş. (1998. 9-11 Eylül). *Yapısalcı kuram ve öğrenme-öğretme süreci*. VII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresinde sunuldu, Konya, s. 695-701.

- Yaşar, Ş., ve Gültekin, M. (2002, 23-25 Mayıs). *Uzaktan eğitimde kullanılan ders kitaplarının yapısalcı öğrenmeyi gerçekleştirecek biçimde düzenlenmesi*. Açık ve Uzaktan Eğitim Sempozyumunda sunuldu, Eskişehir.
- Yenilmez, K., ve Ersoy, M. (2008). Opinions of mathematics teacher candidates towards applying 7E instructional model on computer aided instruction environments. *International Journal of Instruction*, 1(1), 49-60.
- Yeşildere, S., ve Türnüklü, E. (2004). Matematik öğretiminde oluşturmacı değerlendirme. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 4(16), 39-49.
- Yıldırım, A., ve Akar, H. (2004, 17 Ocak). *Oluşturmacı öğretim etkinliklerinin sınıf yönetimi dersinde kullanılması: bir eylem araştırması*. Eğitimde İyi Örnekler Konferansında sunuldu, İstanbul.
- Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2008). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri (7. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldız, E. (2003). *5E modelinin kullanıldığı kavramsal değişime dayalı öğretimde üst bilişin etkileri: 7. sınıf kuvvet ve hareket ünitesine yönelik bir uygulama*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Yılmaz, E., Yiğit, R., ve Kaşarcı, İ. (2012). İlköğretim öğrencilerinin özyeterlilik düzeylerinin akademik başarı ve bazı değişkinler açısından incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(23), 354-370.
- Yılmaz, H., ve Huyugüzel Çavaş, P. (2006). 4-E öğrenme döngüsü yönteminin öğrencilerin elektrik konusunu anlamalarına olan etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 3(1) 2-18.
- Yoon, J., and Onchwari, J.A. (2006). Teaching Young Children Science: Three Key Points. *Early Childhood Education Journal*, 33(6), 419-423.
- Yurdakul, B. (2005). *Yapılandırmacılık. eğitimde yeni yönelimler*, Demirel, Ö. (Editör). Ankara: Pegem A Yayıncılık, ss.39-65.
- Ziyafet, E. (2008). *Fen ve teknoloji dersinde periyodik çizelgenin öğretiminde 5e modelinin öğrenci tutum ve başarısına etkisi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

**EKLER**

- Ek-1. MEB Araştırma İzni
- Ek-2. Bilimsel Süreç Becerileri Testi
- Ek-3. Işık ve Ses Ünitesi Akademik Başarı Testi
- Ek-4. Işık ve Ses Ünite Kazanımları
- Ek-4. Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği
- Ek-5. Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Özyeterlik Ölçeği
- Ek-6. Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği
- Ek-7. Haftanın Yorumu
- Ek-8. Görüşme Soruları (Odak Grup)
- Ek-9. Fen ve Teknoloji Öğretmeni ile Yapılan Görüşme Soruları
- Ek-10. 5E Öğrenme Modeline Dayalı Rehber Etkinlik Seti
- Ek-11. Öğrenci Fen Günlükleri (ÖFG)
- Ek-12. Uygulama Sürecinden Görüntüler



**Ek-1. Milli Eğitim Bakanlığı Araştırma İzni**

03 OCAK 2012

**T.C.  
SİNOP VALİLİĞİ  
İl Milli Eğitim Müdürlüğü**

Sayı : B.08.4.MEM.0.57.24.01-604.02-  
Konu : İzin

000076

**Sayın, Nurhan ÖZTÜRK**  
Gazi Üni. Eğ.Bil. Ens. Fen Bil. Öğrt.  
Doktora Öğrencisi

İlgi: Valilik Makamı'nın 03.01.2012 tarih ve 00062 sayılı Oluru.

İlgi Olur ile "İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinde 5E Öğrenme Modeline Dayalı Etkinliklerin Öğrenme Ürünlerine Etkisi" konulu tezin uygulanması uygun görülmüştür. Bilgilerinizi rica ederim.

**Muhsin ŞENTÜRK**  
Müdür a.  
Milli Eğitim Müdür Yardımcısı

Eki : Valilik Oluru (1s.)

**Ek-1 Devamı**

03 OCAK 2012

T.C.  
SİNOP VALİLİĞİ  
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : B.08.4.MEM.0.57.24.01-604.02-  
Konu : Anket Çalışması

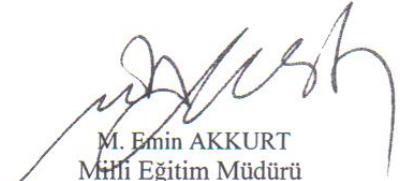
000062

**VALİLİK MAKAMINA**

İlgi: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nün 22/12/2011 tarih ve 11266 sayılı yazısı.

İlgi yazı ile Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı Doktora öğrencisi Nurhan ÖZTÜRK "İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinde 5E Öğrenme Modeline Dayalı Etkinliklerin Öğrenme Ürünlerine Etkisi" konulu tezini, uygulamak istemiştir. Müdürlüğümüzce Merkez Cumhuriyet İlköğretim Okulu'nda adı geçen tez çalışmasının uygulanmasında bir sakınca görülmemektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde; Olurlarınıza arz ederim.

  
M. Emin AKKURT  
Milli Eğitim Müdürü

OLUR

01/01/2012  
Hıdır KAHVECİ  
Vali a.  
Vali Yardımcı

EKİ: Tez Önerisi (22 s.)

## Ek-2. Bilimsel Süreç Becerileri Testi

Sevgili öğrenciler,

Size verilen bu test 26 sorudan oluşmaktadır. Bu testi cevaplamanız için verilen toplam süre 40 dakikadır. Test çoktan seçmeli sorulardan oluşmaktadır, bu soruların her birini dikkatlice okuyup, doğru olduğunu düşündüğünüz seçeneği size verilen cevap kâğıdına işaretleyiniz.

Bu araştırmaya katkı sağladığınız için teşekkür ederim ve derslerinizde başarılar dilerim.

Nurhan Öztürk

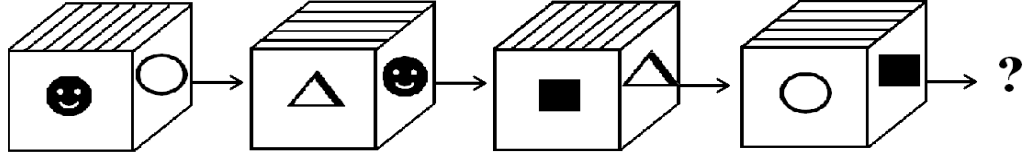
1) Aşağıda verilen resimlerde çeşitli uygulanan kuvvetler verilmiştir. Resimleri dikkatle inceleyiniz.



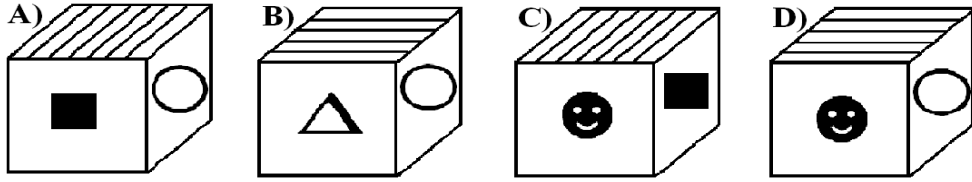
Yukarıdaki resimlerden hangilerinde uygulanan kuvvet temas gerektirmeyen kuvvettir?

- A) 1-2-3
- B) 1-4-7
- C) 2-3-6
- D) 4-5-6

2)

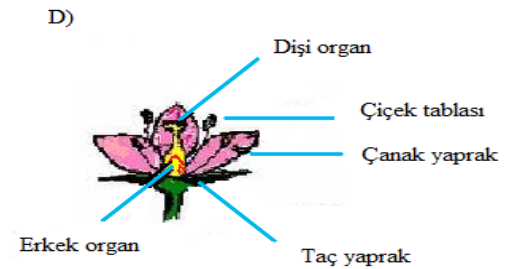
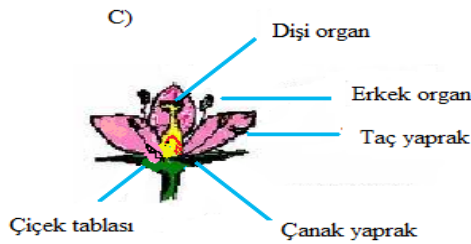
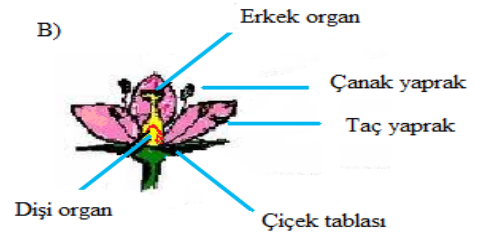
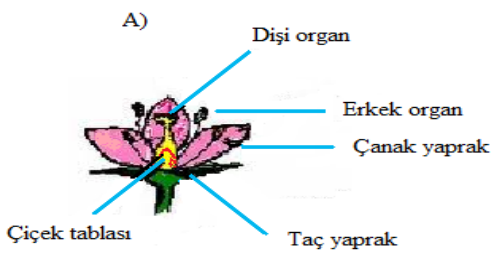


Yukarıdaki şekiller belli bir ilişkiye göre dizilmiştir. Buna göre, soru işareti yerine aşağıdaki ilişkilerden hangisi gelmelidir?

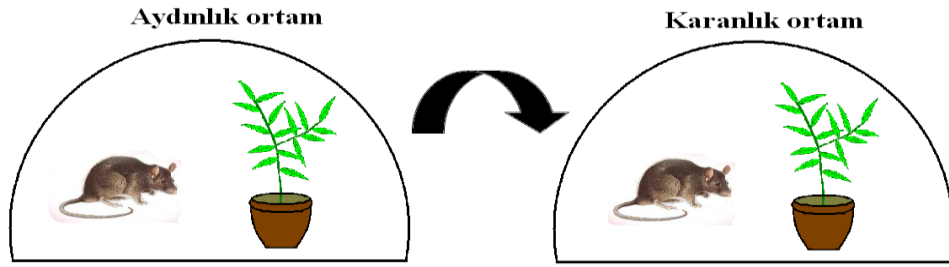


3) Çiçek bitkinin üreme organıdır. Çiçeği oluşturan kısımlar şu şekildedir. Dişi organ, çiçeğin orta kısmında bulunur, tohumun oluştuğu kısımdır. Erkek organ, çiçek tozlarının (polenlerin) üretildiği yerdir ve taç yaprakların iç kısmında oluşur. Taç yaprak, çiçeklerde renkli ve güzel kokulu bölümdür. Çanak yaprak, çiçeği koruyan dıştaki yeşil kısımdır. Çiçek tablası ise, çiçeğin bütün kısımlarını taşıyan yapıdır.

Yukarıdaki açıklamalara en uygun model aşağıdakilerden hangisidir?



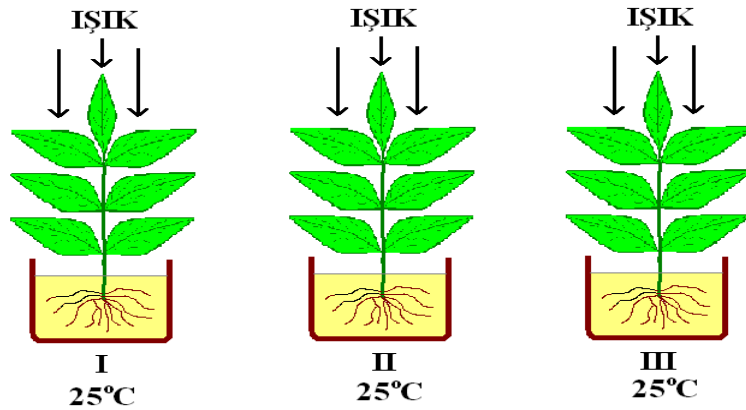
4)



Bir bitki ile bir fare aydınlık ortamdaki kapalı bir fanusta yaşamaktadırlar. Eğer fanus karanlık ortama koyulursa ve bir süre bekletilirse aşağıda verilen durumlardan hangisi gözlenebilir?

- A) Bitki ile fare yaşamlarına devam ederler.
- B) Bitki ölür, fare yaşar.
- C) Bitki yaşar, fare ölür.
- D) İkisi de ölür

5)



Ali, İpek ve Zeynep minerallerin bitki fideleri üzerindeki etkisini incelemek istiyorlar. Üç özdeş fideyi aynı miktar su bulunan üç cam kaba yerleştiriyorlar. Eşit miktarda ışık ile ışıklandırıyorlar.

- Ali, I. kaba bitki için her türlü minerali koyuyor.
- İpek, II. kaba sadece Fe(demir) mineralini eksik koyuyor.
- Zeynep, III. Kaba hiç mineral koymuyor.

Belli bir süre sonucunda; Ali, I.fidenin normal gelişmesini sürdürdüğünü, İpek, II. fidenin yapraklarının sarardığını, Zeynep, III. fidenin yapraklarının sararıp tamamen döküldüğünü ve gelişmesinin durduğunu gözlemliyor.

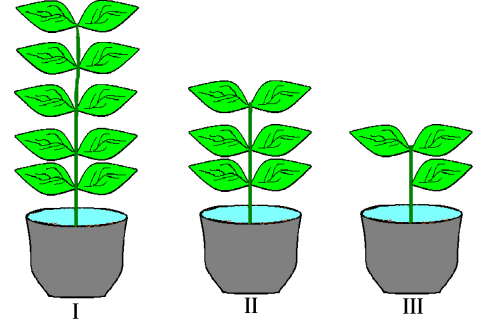
Buna göre, Ali, İpek ve Zeynep aşağıdaki yorumlardan hangisini yapabilirler?

- A) Değişik ışık şiddeti bitkinin gelişmesini durdurur.
- B) Değişik sıcaklık derecesi bitki gelişimini olumlu etkiler.
- C) Fe eksikliği bitkide klorofil sentezini durdurur ve yapraklar sararır.
- D) Mineral eksikliği bitki gelişimini olumlu etkiler.

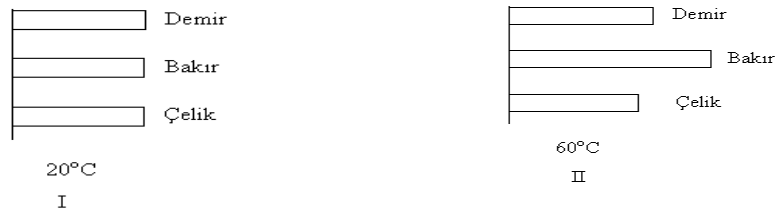
6) Gülay aynı türe ait üç bitkiyi, eşit miktarda su içeren kaplara bırakmıştır. Sonra aynı ortama bıraktığı bitkilerde I. kaptakinin su seviyesinin en çok azaldığını, III. kaptaki bitkinin su seviyesinin ise en az azaldığını gözlemiştir.

Bu durumla ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- A) Yaprak sayısı arttıkça bitkinin terleme hızı da azalır.
- B) Su bütün canlılarda solunum olayında kullanılır.
- C) Bitkiler, suyu emici tüyleriyle topraktan alır
- D) Yaprak sayısı arttıkça bitkinin terleme hızı da artar.



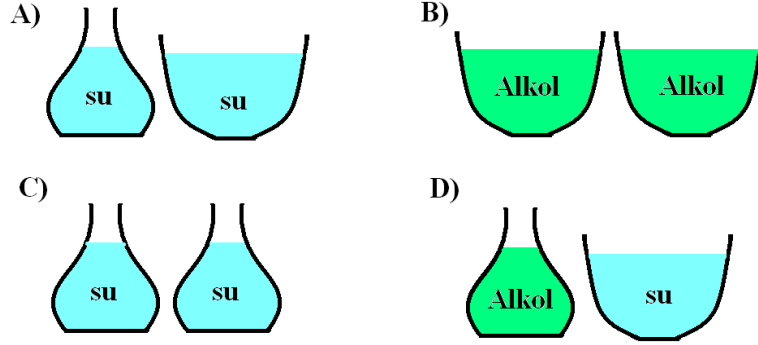
7) Atilla, 20°C sıcaklıkta boyları eşit demir, bakır ve çelik çubukların sıcaklıklarını bir ısıtıcı yardımıyla 60°C' ye yükseltiyor.



Buna göre, Atilla nasıl bir hipotez geliştirebilir?

- A) Sıcaklık arttıkça, genleşme azalır.
- B) Sıcaklık ve genleşme arasında bir ilişki yoktur.
- C) Sıcaklık arttıkça, maddelerin boylarında meydana gelen değişme cinsine bağlıdır.
- D) Maddelerin cinsi ile boylarında meydana gelen değişme arasında bir ilişki yoktur.

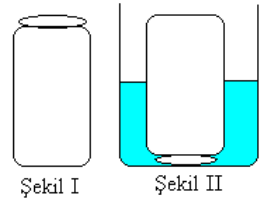
8) “Sıvılarda buharlaşma, sıvı yüzeyi arttıkça artar” hipotezini test etmek isteyen bir öğrenci aşağıda verilen deney düzeneklerinden hangisini kullanırsa bu hipotezi test edebilir?



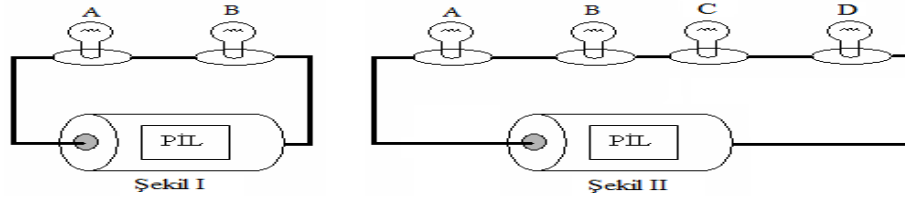
9) Murat’ın annesi kışlık turşuyu konserve şişelerine koymuştur. Bir gün Murat’ın canı turşu istemiş. Kavanozu açmaya çalışmış ama açamamış. O arada annesi gelmiş, Murat’ın elinden kavanozu almış ve sıcak suyun içinde kapağı aşağı gelecek şekilde bir süre bekletmiş. Sonra kavanozu sudan çıkarmış ve kapak zorlanmadan açılmış.

Buna göre Murat bu olaydan nasıl bir sonuç çıkarmıştır?

- A) Sıcak suyun içine kavanozu ters koymak, kapağın genişmesini ve rahat açılmasını sağlamıştır.
- B) Çocuklar kavanozun kapağını açamazlar.
- C) Kapağı açmak için ters çevirmek yeterlidir.
- D) Bir sonuca varılamaz.



10)



İbrahim, önce Şekil I’de görülen elektrik devresini kurmuş daha sonra ampullerin parlaklığının değişip değişmeyeceğini gözlemlemek için ampul sayısını arttırarak Şekil II’deki elektrik devresini kurmuştur. Buna göre İbrahim aşağıdaki sonuçlardan hangisine ulaşır? (Ampuller birbiriyle özdeşdir)

- A) Ampul parlaklıkları değişmez.
- B) Şekil II’deki ampullerin parlaklığı Şekil I’dekinden daha az olur.
- C) Şekil II’deki ampullerin parlaklığı Şekil I’dekinden daha fazla olur.
- D) Şekil II’deki A ampulünün parlaklığı artar.

11) Aşağıdaki tabloda 50 gram küp şeker ile 50 gram toz şekerin sudaki çözünme zamanı ile suyun sıcaklığının artışı arasındaki ilişkiyi gösteren bir tablo vardır.

**Ortalama Çözünme Zamanı (saniye olarak)**

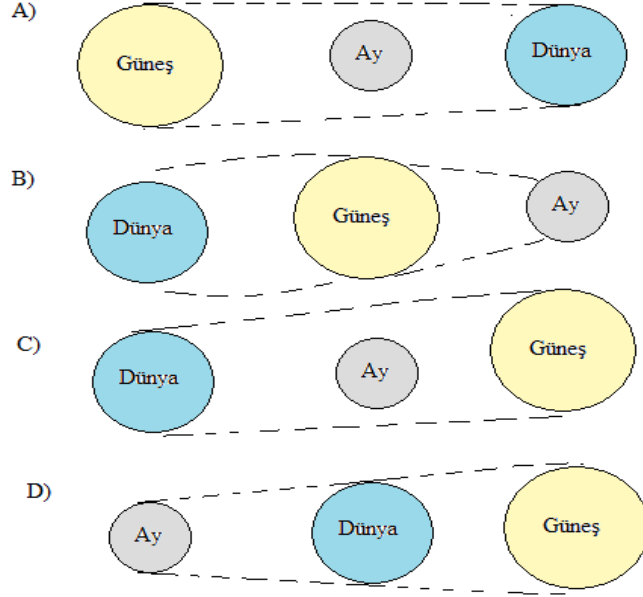
Madde \ °C	Su 20°C	Su 40°C	Su 60°C	Su 80°C
50 gram küp şeker	160 saniye	80 saniye	40 saniye	10 saniye
50 gram toz şeker	120 saniye	60 saniye	32 saniye	6 saniye

Bu tabloya göre, bir hipotez geliştirmek istersek hangi hipotezi seçebiliriz?

- A) Maddelerin çözünme zamanı ile suyun sıcaklığı arasında bir ilişki yoktur.
- B) Maddeler küçük parçalara ayrıldığında, daha kısa zamanda çözünür.
- C) Daha yüksek sıcaklıktaki bir suda maddenin çözünme zamanı daha uzundur.
- D) Tabloda verilen bilgilerle bir hipotez geliştirilemez.



12) Ay tutulması, Ay'ın sadece dolunay evresinde meydana gelir. Dünya'nın gölgesi Ay'ın üzerinde düşer ve Ay tutulması dediğimiz durum yaşanır. Yukarıdaki açıklamalara en uygun model aşağıdakilerden hangisidir?

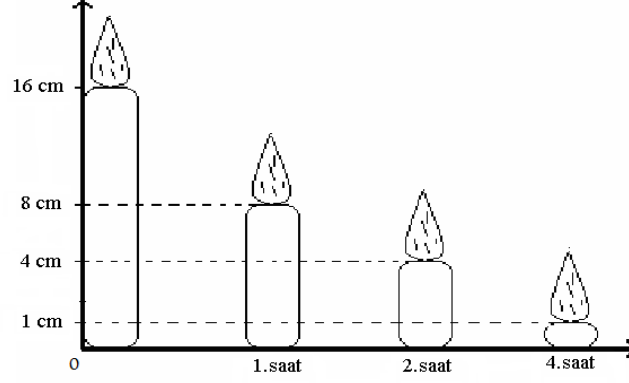


13) Aşağıdaki canlıları en doğru şekilde nasıl sınıflandırabiliriz?

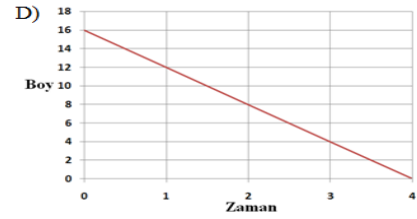
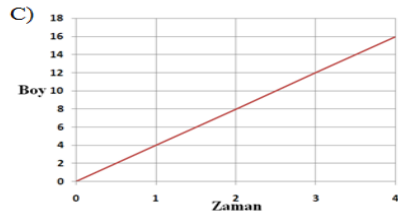
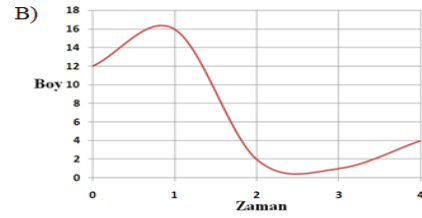
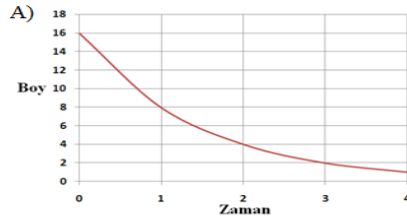


- A) Büyük olanlar ve küçük olanlar
- B) Karada yaşayanlar ve denizde yaşayanlar
- C) Beslenme şekillerine göre
- D) Omurgalı olanlar ve omurgasız olanlar

14) Bir araştırmacı, mumun boyu ile erime süresi arasındaki ilişkiyi incelemek istemiştir. Mumun erime süresini belirli zaman aralıklarında gözlemlemiş ve şu bilgilere ulaşmıştır. Mumun ilk boyu 16 cm, 1saat sonra boyu 8cm, 2saat sonra boyu 4cm, 4 saat sonra boyu 1 cm kalmıştır.



Bu kaydedilen verilere göre, aşağıdaki mumun boyu - mumun erime süresi grafiklerinden hangisi doğrudur?



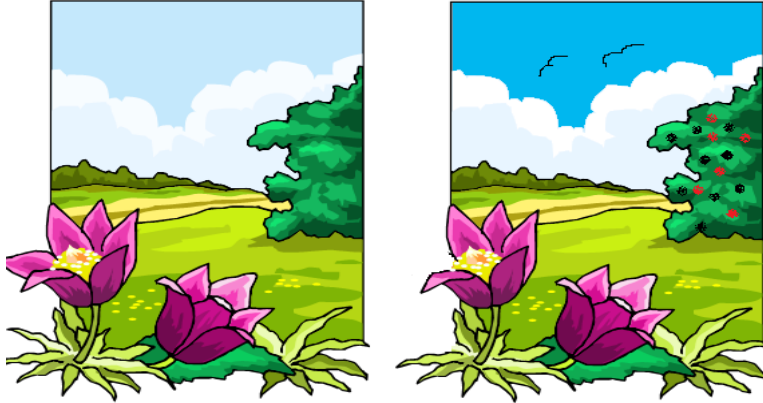
15)

CANLI TÜRÜ	ÜREME SIKLIĞI (YILDA)	BİR DOĞUMDAKİ YAVRU SAYISI (EN FAZLA)	YAKLAŞIK GEBELİK SÜRESİ (GÜN)
Serçe	3-4	5	12
Kedi	3	4	65
Köpek	2	10	60
At	1	1	330

Yukarıdaki tabloda verilen bilgilerle aşağıdaki sonuçlardan hangisine ulaşamaz?

- A) Gebelik süresi büyük vücutlu canlılarda daha uzundur.
- B) Üreme sıklığı küçük vücutlu canlılarda daha fazladır.
- C) Üreme sıklığı çevre koşulları ile ilgilidir.
- D) Bir doğumdaki yavru sayısı en büyük vücutlu canlıda en azdır.

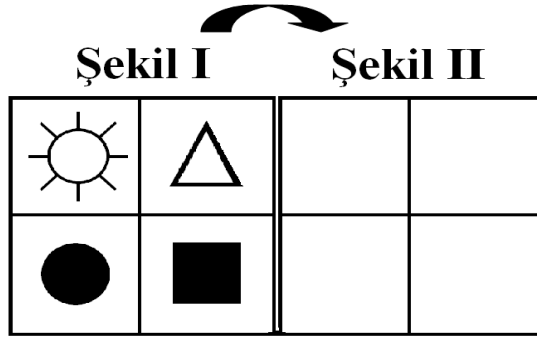
16)



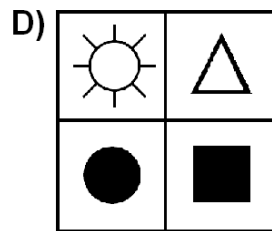
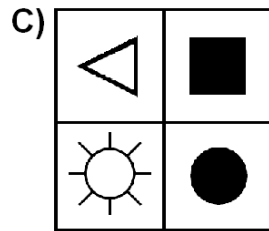
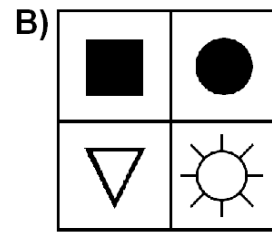
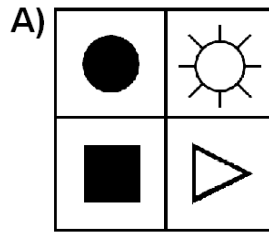
Yukarıdaki iki resim arasında bazı farklılıklar bulunmaktadır. Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Bir resimde ağaçta meyveler bulunurken diğer resimde yoktur.
- B) İki resim arasında 5 farklılık bulunmaktadır.
- C) Gökyüzünün rengi bir resimde diğer resme göre daha koyudur.
- D) Bir resimde iki tane kuş varken diğerinde yoktur.

17)



Kare şeklindeki bir karton parçası, şekil I’ deki gibi dört eş parçaya bölünerek, her bir parçasının içine şekiller çiziliyor. Bu karton parçası ok yönünde kenarları üzerinde bir kez döndürülüyor. Bu kartonun Şekil II’ deki görünümü aşağıdakilerden hangisi olur?

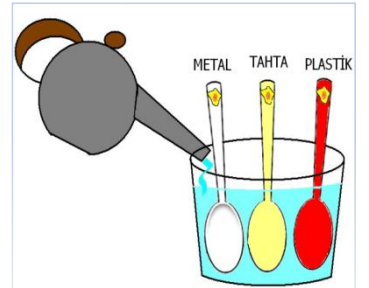


18)

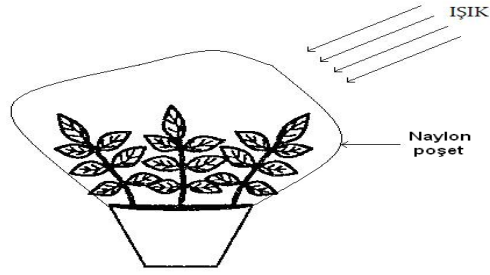
Yukarıdaki şekilde, Ceren aynı büyüklükte bir tahta, bir metal ve bir plastik kaşık sapına aynı uzaklıklarda birer parça margarin yapıyor. Sonra, bu parçaların üzerine raptiyeler tutturuyor. Kaşıkları geniş bir kabın içine koyup, çaydanlıktaki kaynamış suyu bu kabın içine yavaş yavaş dökmeye başlıyor.

Buna göre hangi kaşıktaki raptiye ilk önce düşer?

- A) Tahta kaşıktaki
- B) Plastik kaşıktaki
- C) Metal kaşıktaki
- D) Metal ve tahta kaşıklardaki



19)

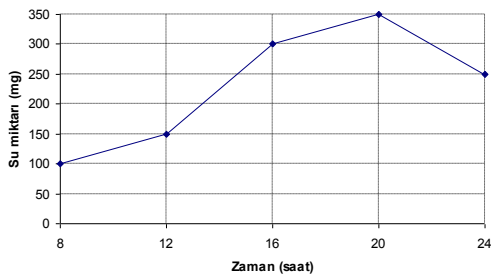


Edanur bir araştırmasında bitkinin yapraklarına naylon poşet geçirip, bitkide meydana gelen terlemeyi belirli aralıklarla ölçmüştür. Aşağıdaki tabloda yer alan verileri elde etmiştir.

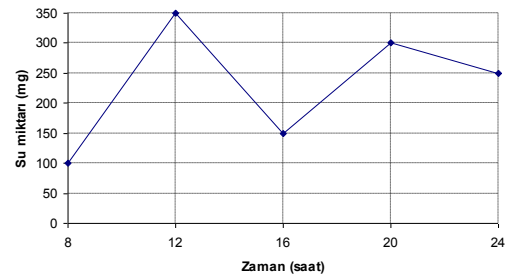
Saat	Su miktarı (mg)
8:00	100
12:00	150
16:00	300
20:00	350
24:00	250

Bu verilere göre, aşağıda verilen grafiklerden hangisi doğrudur?

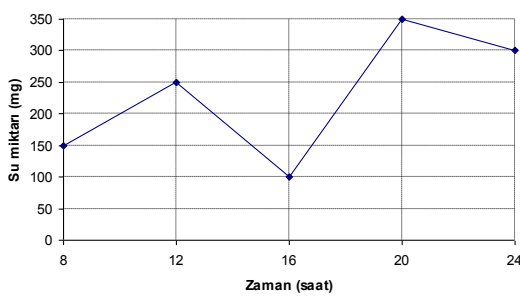
A)



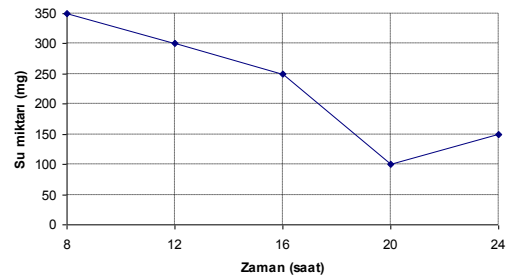
B)



B)



D)

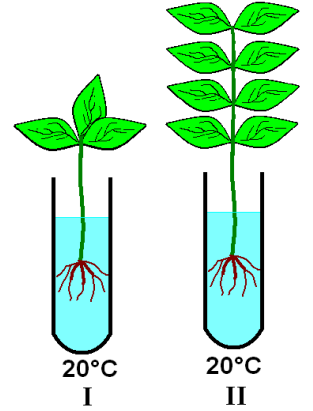


20) Aşağıdaki taşıtlar en doğru şekilde nasıl sınıflandırılır?



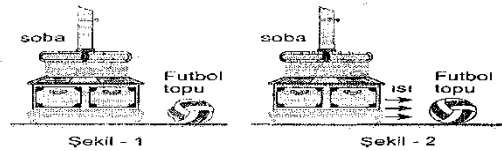
- A) İnsan gücüyle çalışan araçlar
- B) Hayvan gücüyle çalışan araçlar
- C) Motorlu ve motorsuz araçlar
- D) Yük taşıyan araçlar

21) Serap, bir bitkinin yapraklarında meydana gelen terlemeyi gözlemlemek için deney yapmaya karar vermiş. Şekil I'deki yapraklarda meydana gelen terleme olayını gözlemlemiştir. Daha sonra yaprak sayısı fazla olan Şekil II'deki düzeneği kurmuş. Buna göre, Serap aşağıda verilen sonuçlardan hangisine ulaşmıştır?



- A) Yaprak sayısı artınca terleme azalmıştır.
- B) Yaprak sayısı artınca terleme gerçekleşmez.
- C) Sıcaklıklar aynı olduğu için terleme gerçekleşmez.
- D) Yaprak sayısı artınca terleme daha fazla olur.

22) Begüm, havası inmiş topunu yanan sobanın yanına fark etmeden koymuştur. Bir süre sonra topu almaya geldiğinde topunun şiştiğini fark etmiştir. Buna göre, Begüm bu olaydan ne sonuç çıkarabilir?



- A) Sıcaklık arttıkça topun şişkinliği azalır.
- B) Sıcaklık arttıkça topun şişkinliği artar.
- C) Topun şişkinliği ile sıcaklık arasında bir ilişki yoktur.
- D) Topu sobadan uzaklaştırırsak top daha çok şişer.

23) Normalde kanımızın 1 litresinde, ortalama 1 gr şeker vardır. Yediğimiz maddeler bu şeker miktarını yükseltir. Bir yiyecek maddesi kan şekerini ne kadar çok yükseltiyorsa, şişmanlatma etkisi de o kadar fazladır.

Besin	Kan şekerini yükseltme oranı
Fırında patates	95
Çavdar ekmeği	40
Kuru fasulye	30
Beyaz ekmek	70
Sıkma meyve suyu	40
Taze sebze	15
Mantar	15
Karpuz	75

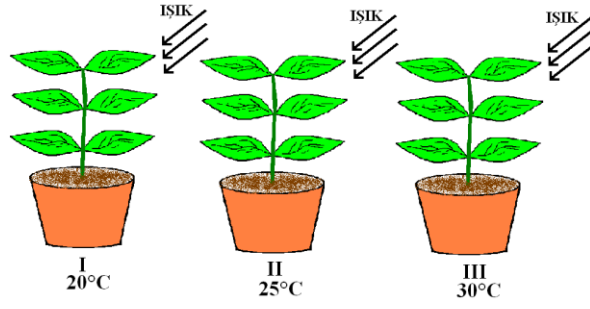
Ayşe son günlerde kilo aldığını fark eder. Bu durumdan şikâyet etmekte ve şişmanlamak istememektedir. Yukarıdaki tabloda kan şekerini yükseltme özelliklerine göre, yiyecekler verilmiştir. Buna göre, şişmanlamak istemeyen Ayşe aşağıdaki yiyeceklerden hangisini daha çok tüketmelidir?

- A) Çavdar ekmeği, karpuz, fırında patates
- B) Beyaz ekmek, fırında patates, taze sebze
- C) Çavdar ekmeği, mantar, fırında patates
- D) Çavdar ekmeği, kuru fasulye, sıkma meyve suyu, taze sebze

24) Ela, bir bardak sütü ve suyu farklı kaplara koyuyor ve ısıtıyor. Suyun sıcaklığı sürekli artarken sütün sıcaklığının daha yavaş arttığını gözlemlemiştir. Ela, bu gözlemlerden hangi sonuca ulaşabilir?

- A) Madde miktarı artarsa sıcaklık artar.
- B) Hacmi büyük olan maddenin sıcaklık artışı da fazla olur.
- C) Maddenin sıcaklık artışı cinsine bağlıdır.
- D) Maddenin sıcaklık artışı kütesine bağlıdır.

25)



Bir bilim insanı üç saksıya da yeterli miktarda toprak, madensel tuzlar ve su koyuyor. Yukarıdaki düzeneği hazırlayıp bir süre inceleme yapıyor. Buna göre, bu bilim insanının yaptığı araştırmanın konusu aşağıdakilerden hangisi olabilir?

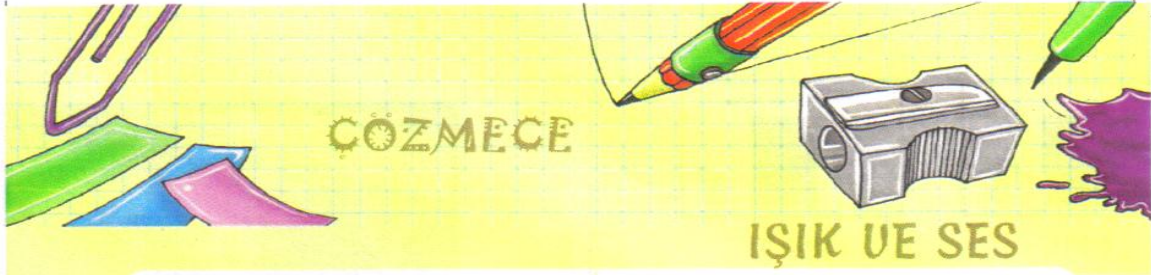
- A) Toprak çeşidinin bitki büyümesine olan etkisi
- B) Sıcaklığın bitki büyümesine olan etkisi
- C) Işığın fotosenteze olan etkisi
- D) Suyun fotosentez için önemi

26) Yusuf arkadaşlarına kuvvetin cisimler üzerindeki etkilerinden şekil değiştirici etkisini göstermek için aşağıda verilen deneylerden hangisini yapmalıdır?

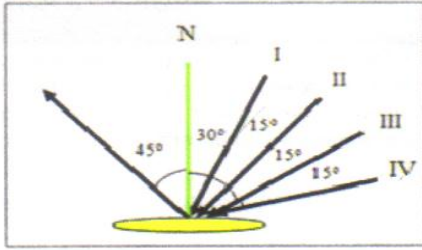
- A) Sırayı arkadan itmeli
- B) Bir parça kâğıdı yırtmalı
- C) Duran futbol topuna vurmali
- D) Sınıfın kapısını kapatmalı



## Ek-3. Işık ve Ses Ünitesi Akademik Başarı Testi



1.

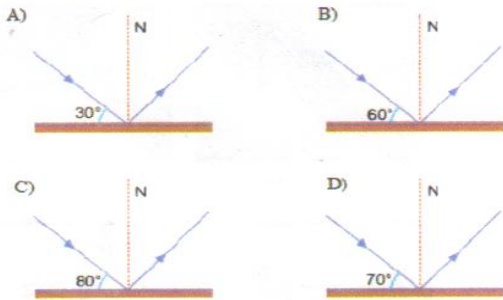


Yukarıdaki şekilde düz aynadan yansıyan ışık ışını gösterilmiştir. Buna göre aynadan yansıyan ışık ışını aynaya kaç numaralı şekilde gelmiştir?

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

2.

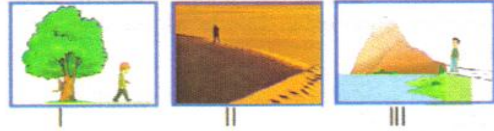
Aşağıdaki düz aynalara gelen ışınlardan hangisinin yansıma açısı  $30^\circ$ 'dir?



3. Aynaların kullanım alanları ile ilgili aşağıda verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Projeksiyonda düz ayna kullanılmaktadır.  
 B) Diş aynası, düz aynadır.  
 C) Makyaj aynası, çukur aynadır.  
 D) Arabalarda kullanılan yan aynalar, tümsek aynadır.

4.



Yukarıdaki şekillerde belirtilen I, II ve III numaralı ortamlarda bulunan çocuklardan kaç numaralı ortamdaki boğurdığında yankı duyabilir?

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

5. Furkan annesini karındaki ağrı şikâyetiyle doktora götürmüştü. Doktor, karındaki rahatsızlığı tespit etmek için ultrasonla bakmak istemiş. Oluşan görüntüye bakan doktor, tanılama yapmış ve nasıl bir tedavi yapılacağına karar vermiş.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Karnın net olmayan iç görüntüsü monitör üzerinden izlenebilir.  
 B) Karındaki rahatsızlığın belirlenebilmesi için ses dalgalarından yararlanır.  
 C) Karnın sesin doğrusal yayılmasından yararlanılarak incelenir.  
 D) Karındaki rahatsızlık ses enerjisinin yansıması ile belirlenir.

6. Aşağıdaki şekilde netlikleri farklı üç görüntü verilmiştir.

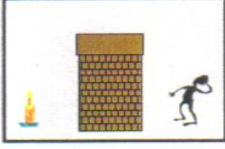


Yüzeylerin pürüzlülüğüne göre azdan çoğa doğru sıralama hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

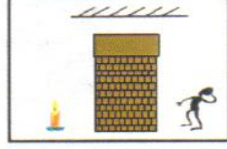
- A) II-III-I      B) III-I-II  
 C) I-II-III      D) II-I-III



7.



Şekil I



Şekil II

Şekil I ile belirtilen düzende ışık ışınlarını gözlemleyemeyen Erkan, düzeneğe şekil II deki gibi düzlem ayna eklendiğinde ışık ışınlarını görebilmektedir.

Bu durumda ilgili olarak aşağıdaki yorumlardan hangileri yapılabilir?

- I. Işık ışınları bazı cisimlerin içinden geçemez.
- II. Işık ışınları doğrusal yolla yayılır.
- III. Işık ışınları cisimler üzerine düştüğünde yansımaya uğrar.

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

8.

Ray onarımı işinde çalışan Arda amca tren rayının üzerinde otururken bir-den bir ses duymuş. Arda amca treni görmediği halde bu sesin yaklaşan bir tren sesi olduğuna karar vermiş. Ardından kulağını raylara dayamış ve raylardan gelen tren sesinin daha şiddetli olduğunu fark etmiştir.

Buna göre, Arda'nın bu deneyimi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Katı ortamda ses gaz ortamlara göre daha iyi iletilmiştir.
- B) Her iki ortamda da titreşen cisimlerin enerjisi maddeyi oluşturan taneciklerle taşınmıştır.
- C) Gaz ortamda ses katı ortama göre daha yavaş yayılır.
- D) Sesin yayılma hızı farklı ortamlarda farklıdır.

9.

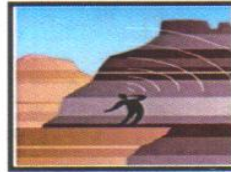


Hafta sonu Bolu Gölü'ne gezmeye giden Umut ve ailesi piknik yapacak güzel bir yer bulmuşlar. Umut gölün üzerinde oluşan görüntüyü görmüş ve bunun nedenini anlamaya çalışmış.

Göl üzerinde oluşan bu görüntü aşağıda verilenlerden hangisi ile açıklanabilir?

- A) Güneş'ten gelen ışın su yüzeyinde yansımadır.
- B) Güneş'ten gelen ışın göl tarafından ağaçlara yansıtılmasıdır.
- C) Gölün derin olması görüntünün oluşmasını sağlamıştır.
- D) Gölün sığ olması görüntünün oluşmasını sağlamıştır.

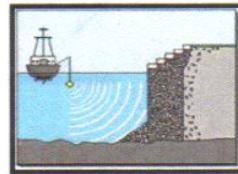
10.



Yankı oluşumu



Yunusun sonar kullanması



Gemilerin sonar kullanması



Yarasaların yol bulması

Yukarıdaki olaylar sesin hangi özelliği ile ilgilidir?

- A) Yansıma  
C) Soğurulma
- B) Kırılma  
D) Dalga

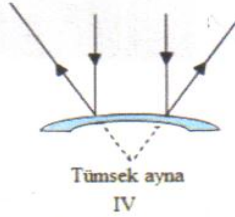
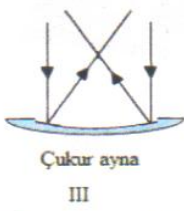
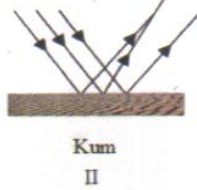
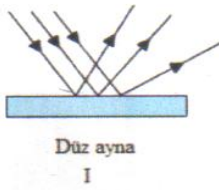


11. Gülşah, okula gitmeden önce odasında bulunan düzlem aynanın önünde durup aynaya bakıyor. Gülşah'ın aynadaki görüntüsü ile ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?



- A) Gülşah'ın aynadaki görüntüsü düzdür.  
 B) Gülşah aynaya 2 m yaklaştığında aynadaki görüntüsünün boyu artar.  
 C) Gülşah'ın aynadaki görüntüsü kendisi ile aynı boydadır.  
 D) Gülşah aynadan 2 m uzaklaştığında aynadaki görüntüsüne olan uzaklığı 4 metre artar.

12.

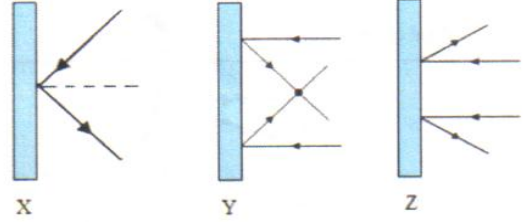


Yukarıdaki şekilde farklı yüzeylere paralel olarak gönderilen ve yansıyan ışınlar gösterilmiştir.

Buna göre, I, II, III ve IV ile gösterilen yüzeylerden hangisinde yansıyan ışınlar yanlış gösterilmiştir?

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

13.



Yukarıdaki şekilde sihirli X, Y ve Z kutularının içerisine düşey konumda değişik aynalardan birer tane yerleştirilmiştir. Aynalara gönderilen ve yansıyan bazı ışınlar gösterilmiştir.

Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) X sihirli kutusunun içinde düzlem ayna olabilir.  
 B) Y sihirli kutusunun içinde tümsek ayna olabilir.  
 C) Z sihirli kutusunun içinde tümsek ayna olabilir.  
 D) Y sihirli kutusunun içinde çukur ayna olabilir.

14.

Metin amca apartmanlarının ses yalıtımını sağlamak için aşağıdaki malzemelerden seçim yapmak istiyor. Metin amcaya yardımcı olmak için, aşağıda belirtilen malzemeleri ses yalıtımına göre iyiden kötüye nasıl sıralarsınız?

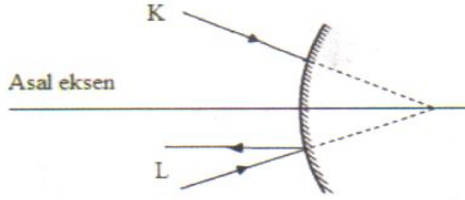
- I. Demir  
 II. Tahta  
 III. Sünger

- A) I, II, III  
 C) III, II, I

- B) I, III, II  
 D) II, I, III

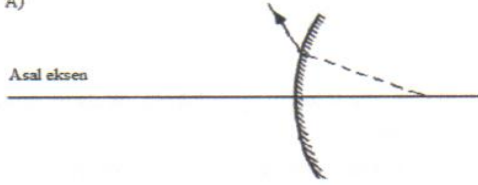


15.

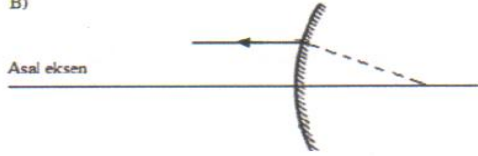


Tümsek aynada asal eksene paralel olarak gelen L ışını şekildeki gibi yansımaktadır. Buna göre, aynaya gönderilen K ışını aynada nasıl yansır?

A)



B)



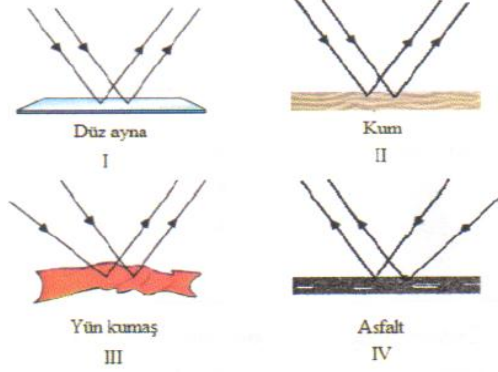
C)



D)



16.



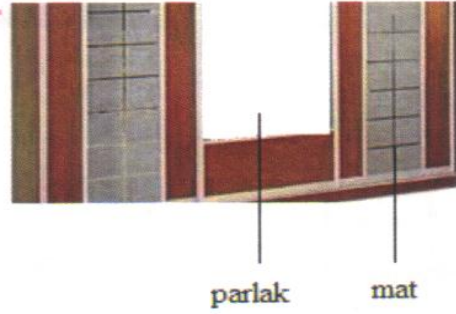
Yukarıdaki şekilde farklı yüzeylere gelen ışınlar ve yansıyan ışınların izlediği yollar gösterilmiştir.

Buna göre, hangi yüzey ya da yüzeylerdeki yansıma yanlış çizilmiştir?

- A) Yalnız I  
C) Yalnız II

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

17.



Şekildeki dolabın bir bölümü mat, bir bölümü parlaktır. Bu görünümün oluşmasına yol açan yüzeyin özelliği aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Parlak yüzey diğerine göre pürüzsüzdür.  
B) Parlak yüzey yağlanmıştır.  
C) Parlak yüzey daha sıcaktır.  
D) Parlak yüzeye ışık farklı açılarla gelmiştir.



18.

Nurdan öğretmen, fen ve teknoloji dersinde öğrencilerinin düzgün ve dağınık yansıma ile ilgili yorumlarını almak için öğrencilerine yandaki şekilde yer alan soruyu sormuştur.



Bu soruya öğrenciler şu yorumları yapıyorlar:

Emir: Dağıınık yansıma pürüzlü yüzeylerde gerçekleşir.

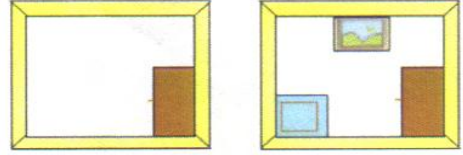
Kağan: Düzlem aynaya gönderilen ışınlar, aynada her zaman düğüün yansımalar.

Burcu: Işığı düğüün yansıtan yüzeyler mat görünürlür.

Buna göre hangi öğrencilerin yaptığı yorumlar yanlıştır?

- A) Emir ve Kağan  
B) Emir ve Burcu  
C) Kağan ve Burcu  
D) Emir, Kağan ve Burcu

19.



Yukarıdaki şekillerde içi boş olan odada ses yankı yaparken, içi eşyalı odada ses yankılanmamaktadır. Bu durumla ilgili öğrencilerin yaptığı yorumlardan hangisi ya da hangileri doğrudur?



Pelin

İçi dolu odada eşyalar bulunduğundan ses, yumuşak ve pürüzlü yüzeylerde soğurulduğu için yansıma azalmıştır.



Selçuk

Boş odada ses tüm yüzeylerden düğüün yansır ve yankı oluşturur.



Mahmut

Farklı şekildedeki eşyalar, sesin dağıınık yansımasına neden olmuştur. Bu da yankı oluşumunu azaltmıştır.

- A) Yalnız Pelin  
B) Pelin ve Selçuk  
C) Selçuk ve Mahmut  
D) Pelin, Selçuk ve Mahmut

20.



Pannık



Tahta



Strafor



Taş yünü

Yukarıda verilen maddelerden hangisinin ses yalıtımında kullanımı en son tercih edilmelidir?

- A) Pamuk  
B) Tahta  
C) Strafor  
D) Taş yünü



21.



Gökhan müzikli oyuncak arabasıyla oynarken Gökhan'ın önünde ve arkasında bulunan arkadaşı ve kardeşi arabayla oynamaya gelmişler. Sizce Gökhan'ın arkadaşı ve kardeşinin arabanın müziğinin sesini duyması sesin hangi özelliği ile mümkün olabilmiştir?

- A) Sesin bir enerji çeşidi olması
- B) Sesin her yöne yayılabilmesi
- C) Sesin ışıktan daha yavaş yayılması
- D) Sesin boşlukta yayılmaması

22.

Öztürk Apartmanı sakinleri alt ve üst katlardan sürekli evlere ses geldiğinden rahatsız olmuşlar. Apartman sakinleri yönetim toplantısında bu sorunu dile getirmişler ve sesin şiddetini azaltmak için önerilerde bulunmuşlar.

- I. Apartmanda her katın tabanına alüminyum döşenebilir.
- II. Apartmanın dışına bir kat daha boya sürülebilir.
- III. Her tavan ve tabana köpük yerleştirilebilir.
- IV. Apartman dairelerinin iç duvarlarının arasına demir yerleştirilebilir.

Ortaya konulan bu önerilerden hangisi doğrudur?

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

23.

- I. Sinema salonu
- II. Toplantı salonu
- III. Piknik alanı

Yukarıda verilen mekânlardan hangisi ya da hangilerinde akustik uygulamalarına gereksinim vardır?

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

24.

Ses ile ilgili söylenen ifadelerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

- I. Bir yüzeye gelen ses dalgaları yüzeydeki taneciklere enerjinin bir kısmını aktarır ve bir kısmını da yansıtır.
- II. Sünger, pamuk gibi yumuşak yüzeyler ses enerjisini beton, demir gibi sert yüzeylerden daha fazla soğurdıkları için ses yalıtımında kullanılır.
- III. İçinde hava bulunan yüzeyler ses dalgalarını iyi yansıtırlar ve bu nedenle ses iletiminde önemlidirler.

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

25.

Konser salonu ihalesine katılan şirketlerden biri kazanan şirketten düşük teklif vermesine rağmen ihaleyi kaybetmiştir.

*Ihaleyi neden kaybetmiş olabileceği hakkındaki aşağıdaki görüşlerden hangisi doğru olabilir.*

- A) Çok fazla demir kullanmayı planlamıştır.
- B) Az miktarda köpük kullanmayı planlamıştır.
- C) Koltukları gittikçe yükselen yarım daire üzerinde planlamıştır.
- D) Salonun tavanını saydam malzemeden planlamıştır.



#### **Ek-4. Işık ve Ses Ünite Kazanımları**

##### **1- Işığın yansımalarıyla ilgili olarak öğrenciler;**

- 1.1. Işığın madde ile karşılaştığında yansıyabileceğini keşfeder (BSB-17).
- 1.2. Düz yüzeylerden yansıyan ışığın izleyeceği yolu tahmin eder (BSB-9).
- 1.3. Işık kaynağı olmayan cisimlerin görülebilme nedenini ışığın yansımalarıyla açıklar.
- 1.4. Yansıma olayında; düzlem ayna kullanarak gelen ışın, yansıyan ışın ve yüzeyin normalinin aynı düzlemde olduklarını keşfeder (BSB-17, 22, 27, 31).
- 1.5. Yansıma olayında; düzlem ayna kullanarak gelme ve yansıma açılarının birbirine eşit olduğunu keşfeder (BSB-17, 22, 27, 31).
- 1.6. Düzgün ve dağınık yansımayı keşfeder (BSB-2, 17, 25, 31).
- 1.7. Cisimlerin daha parlak veya daha mat görünme sebeplerini ışığı yansıtma özellikleriyle ilişkilendirir (BSB-8).
- 1.8. Düzgün ve dağınık yansımayı ışınlar çizerek gösterir (BSB-28).

##### **2- Aynalarla ilgili olarak öğrenciler;**

- 2.1. Işığın düz, çukur ve tümsek aynalarda nasıl yansıdığını keşfeder (BSB-17).
- 2.2. Bir yüzeyden yansıyan ışınları gözlemleyerek ışığı yansıtan yüzey hakkında tahminlerde bulunur (BSB-9).
- 2.3. Net bir görüntü oluşabilmesi için ışığın pürüzsüz yüzeylerden yansımaları gerektiğini fark eder (BSB-1, 2, 8).
- 2.4. Paralel ışık demetleri ile çukur ve tümsek aynanın odak noktalarını deneyerek keşfeder.
- 2.4. Düz, çukur ve tümsek aynalarda oluşan görüntüleri cisme göre büyük-küçük, ters-düz olmaları bakımından karşılaştırır (BSB-1, 17; TD-1).
- 2.5. Çevresinde kullanılan ayna çeşitlerini gözlemleyerek aynaların kullanım alanlarına örnekler verir (BSB-1).

##### **3- Ses dalgalarının madde ile etkileşimiyle ilgili olarak öğrenciler;**

- 3.1. Sesin her yönde dalgalar hâlinde yayıldığını fark eder (BSB-1).
- 3.2. Sesin bir engel ile karşılaştığında yansıdığını deney ile keşfeder (BSB-1, 8, 17).
- 3.3. Yankı olayının sesin yansımaları sonucu oluştuğunu ifade eder (BSB-8).
- 3.4. Bilim ve teknolojiye sesin yansımaları olayından nasıl yararlanıldığına örnekler verir (FTTÇ-9, 16, 17; TD-3).
- 3.5. Madde ile karşılaşan sesin soğurulabileceğini fark eder (BSB-1).
- 3.6. Ses şiddetinin soğurulma ile azaldığını keşfeder (BSB-1, 11, 17, 31).
- 3.7. Farklı maddelerin sesi farklı soğurduğunu fark eder (BSB-1, 6).
- 3.8. Ses yalıtımında ve yankı oluşumunu önlemede, kullanılan malzemelerin sesi iyi soğurduklarını fark eder (BSB-8, 30, 31; FTTÇ-32).
- 3.9. Sesin yayılabilmesi için neden maddesel bir ortama gerek olduğunu, ortamın tanecikli yapısıyla açıklar (BSB-25; TD-1).
- 3.10. Sesin; madde ile karşılaştığında geçme, soğurulma ve yansıma olaylarının maddelerin özelliklerine bağlı olarak, farklı oranlarda birlikte gerçekleşebileceğini belirtir.
- 3.11. Tiyatro, konser salonu gibi mekânlarda ve tarihî yapılardaki akustik uygulamalara örnekler verir (FTTÇ-7, 9, 10, 31, 32; TD-1, 3).
- 3.12. Kapalı mekânlarda yankı oluşumunu engelleyebilecek projeler geliştirir ve sunar (BSB-15, 30, 32; FTTÇ-8, 9; TD-2) (MEB, 2009).

### Ek-5. Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği

Adı:	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
Soyadı:					
Sınıfı:					
Cinsiyetiniz: Kız( ) Erkek ( )					
1.Fendeki yeni fikirleri öğrenmek isterim.					
2.Yüksek not aldığımda öğretmenimin sınıfta bunu ilan etmesini isterim.					
3.Öğretmenimin verdiği ev ödevlerinin yapılıp yapılmadığını kontrol etmesini isterim.					
4.Fen bilgisiyle ilgili kitap ve ders notlarımı sınıf arkadaşlarıma ödünç vermek istemem.					
5.Fen bilgisi dersi sınavlarında en yüksek notu almak isterim.					
6.Okulda öğretilmeyen fen konularıyla da ilgilenirim.					
7.Sınıfta çözdüğümüz problem veya etkinlikleri ilk bitiren kişi olmak isterim.					
8.Fen bilgisi derslerinde sınıf arkadaşlarıma yardımcı olmaktan hoşlanırım.					
9.Grup çalışmalarında, diğer arkadaşlarımla fikirlerimi önemsemem.					
10.Sınıf tartışmalarında en iyi fikri ortaya atmak isterim.					
11.Öğretmenin sınıfta anlattığı bilgilerden daha fazlasını araştırmak isterim.					
12.Fen dersinde gösterdiğim çabaların öğretmenim tarafından takdir edilmesini isterim.					
13.Fen derslerinde arkadaşlarımla grup çalışmaları yapmayı severim.					
14.Fen ödevlerimi en iyi şekilde yapmaya çalışırım.					
15.Grup etkinliği yaparken arkadaşlarımla çalışmak için beni seçmelerini isterim.					
16.Yeni fen konuları hakkında bilgi edinmek isterim.					
17.Öğretmenimizin söylediği önemli bilgileri kaçırmamak için çok çaba sarf ederim.					
18.Ev ödevlerini, daha çok bilgi öğrenmeye yardımcı olduğu için severim.					
19.Öğretmenimin konuyu öğretirken detaylı açıklama yapmasını isterim.					
20.Fenle ilgili en son yenilikleri öğrenmeyi severim.					
21.Fen derslerinde öğretmenimin gözüne girmek için çok çalışırım.					
22.Küçük gruplarda çalışmayı severim.					
23.Fen problemlerinin cevaplarını araştırmaktan hoşlanırım.					



### Ek-6. Fen ve Teknoloji Dersi Özyeterlik Ölçeği

Adı: Soyadı:  Sınıfı:  Cinsiyetiniz: Kız( ) Erkek ( )	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
1. Fen ve teknoloji dersindeki problemler beni endişelendirir.					
2. Fen ve teknoloji problemlerini çözerken zorlanırım.					
3. Fen ve teknoloji sınavları beni endişelendirir.					
4. Fen ve teknoloji dersinde araştırma ödevi almak <u>istemem</u> .					
5. Fen ve teknoloji ödevlerimi tek başıma <u>yapamam</u> .					
6. Ne kadar çaba harcasam da fen ve teknolojiyi <u>öğrenemem</u> .					
7. Fen ve teknoloji konularını anlamakta zorlanan arkadaşlarıma yardım edebilirim.					
8. Fen ve teknoloji öğretmenimin sorduğu soruları cevaplayamamaktan korkarım.					
9. Fen ve teknoloji deneylerinde sonuca ulaşamamaktan her zaman korkarım.					
10. Fen ve teknoloji dersinde zorlandığımda bu zorluğun üstesinden tek başıma gelebilirim.					
11. Fen ve teknoloji dersinde başarılı olmak için gerekli becerilere sahibim.					
12. Eğer seçim hakkım olsaydı, fen ve teknoloji dersini öğrenmek <u>istemezdim</u> .					
13. Fen ve teknoloji projelerini başarı ile tamamlayabilirim.					
14. Fen konuları ister zor, ister kolay olsun, bu konuları anlayabileceğimden eminim.					
15. Zor olan fen kavramlarını anlayabileceğimden çok emin değilim.					
16. Fen sınavlarında başarılı olacağımdan eminim.					
17. Ne kadar çabalarsam çabalayayım, fen konularını öğrenemiyorum.					
18. Fenle ilgili etkinlikler çok zor olduğunda, bunları yapmaktan vazgeçerim veya sadece kolay kısımlarını yaparım.					
19. Fen ve teknoloji dersinden yüksek not alacağıma inanıyorum.					
20. Fen ve teknoloji dersinde anlatılan temel kavramları anlayabileceğim konusunda kendime güveniyorum.					
21. Fen ve teknoloji dersinde öğretmenin anlatacağı en zor konuyu bile anlayacağıma inanıyorum.					
22. Fen ve teknoloji dersindeki ödevleri ve sınavları mükemmel yapabileceğim konusunda kendime güveniyorum.					
23. Fen ve teknoloji dersinde başarılı olmayı bekliyorum.					
24. Eminim ki fen ve teknoloji dersinde öğretilen tüm becerileri ustalıkla yapabilirim.					
25. Fen ve Teknoloji konularında verilen görevleri tamamlayabilirim.					
26. Fen ve Teknoloji konularında kendime güvenerek çalışırım.					
27. Fen ve Teknoloji konularında kendimi geliştirebilirim.					

### Ek-7. Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği

Adı: Soyadı: Sınıfı/Okulu:	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
1.Fen ve teknoloji dersi gereksiz bir derstir.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2.Fen ve teknoloji dersinin ders saatinin artırılması beni mutlu eder.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3.Fen ve teknoloji dersine kesinlikle girmek istemem.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4.Fen ve teknoloji dersine çalışmak çok hoşuma gider.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5.Fen ve teknoloji dinlemek istediğim en son derstir.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6.Fen ve teknoloji dersine çalışmak bana zevk verir.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7.Fen ve teknoloji zevkli bir ders değildir.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8.Fen ve teknoloji dersine çalışmak beni duygusal yönden rahatlatmaz.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9.Fen ve teknoloji dersini seviyorum.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10.Gazete ve dergilerde fen ve teknoloji ile ilgili haberleri hiç kaçırmam.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11.Fen ve teknoloji dersi ile ilgili çalışmalar yapmayı hiç istemem.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12.Fen ve teknoloji ile ilgili kitaplar okumaktan zevk almam.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13.Boş zamanlarımda fen ve teknoloji ile ilgili çalışmalar yapmaktan hiç hoşlanmam.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14.Fen ve teknoloji ile ilgili tartışmalara zevkle katılırım.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15.Fen ve teknoloji dersine girmek beni mutlu etmez.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16.Bence herkes fen ve teknoloji dersini sevmelidir.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
17.Fen ve teknoloji ile ilgili kaynakları okumayı severim.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
18.Fen ve teknoloji dersi bana güven kazandırır.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

19.Fen ve teknoloji benim için en önemli derstir.					
20.Fen ve teknoloji ile ilgili çok şey öğrenmek isterim.					
21.Fen ve teknoloji dersinde kendimi rahat hissederim.					
22.Fen ve teknoloji ile ilgili çalışmalar yapmak zaman kaybı olur.					
23.Fen ve teknoloji dersini her zaman dinlemek isterim.					
24.Fen ve teknoloji dersine çalışmak beni rahatsız eder.					
25.Fen ve teknoloji dersi beni huzursuz eder.					
26.Fen ve teknoloji ile ilgili konulardan hoşlanmam.					
27.Fen ve teknoloji ile ilgili konuları zevkle dinlerim.					
28.Fen ve teknoloji dersini sıkıcı bulurum.					
29.Fen ve teknoloji hiç sevmediğim derslerden birisidir.					
30.Fen ve teknoloji ile ilgili çalışmalar yapmak bana zevk verir.					
31.Bence fen ve teknoloji dersi kaldırılmalıdır.					
32.Fen ve teknoloji dersindeki etkinlikleri severek yaparım.					

**Ek-8. Haftanın Yorumu****Grup Adı:****Tarih:**

1. Bu hafta yapılan fen ve teknoloji derslerinde öğrendiklerimiz,

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

2. Bu hafta yapılan fen ve teknoloji derslerinde en çok sevdiğimiz etkinlikler,

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

Çünkü,.....  
 .....

3. Bu hafta yapılan fen ve teknoloji derslerinde en sevmediğimiz etkinlikler,

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

Çünkü,.....  
 .....

4. Bu hafta işlenen fen ve teknoloji dersi genel olarak nasıldı? Yorumlarınız nelerdir?

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

**Ek-9.Görüşme Soruları (Odak Grup)**

1. Fen ve Teknoloji dersi “Işık ve Ses” ünitesinin ışık konusunda hangi kavramları öğrendiniz?
2. Fen ve teknoloji dersine başlarken yapılan etkinliklerle ilgili neler söyleyebilirsiniz? Bu etkinliklerle derse başlamak sizde nasıl bir etki oluşturdu?
3. Etkinlikleri yaparken bir şeyleri keşfettiğinizi hissettiniz mi? Nasıl? Örnek verebilir misiniz?
4. Fen ve teknoloji dersinde konu ile ilgili yapılan konunun açıklandığı etkinliklerini nasıl buldunuz? Konuyu anlamınıza yardımcı oldu mu? Nasıl?
5. Fen ve teknoloji dersinde öğrendiğiniz bilgileri konunun ileriki aşamalarında farklı durumlara uyarlayabildiniz mi? Nasıl? Örnek verebilir misiniz?
6. Dersin sonunda yapılan etkinlikleri nasıl buldunuz? Size fayda sağlıyor mu? Nasıl?
7. Genel olarak derste yapılan etkinliklerle ilgili eklemek istediğiniz bir şeyler var mı? Varsa nelerdir?
8. Daha önceki fen ve teknoloji dersinizle şu anki fen ve teknoloji dersinizin işleniş biçimini karşılaştırdığınızda neler söyleyebilirsiniz? Ne gibi benzerlik ve farklılık vardır?

**Ek-10. Fen ve Teknoloji Öğretmeni ile Yapılan Görüşme Soruları**

1. Öğrencilerinizle yaklaşık dört hafta “Işık ve Ses” ünitesi işlendi. Yapılan uygulama sürecini nasıl değerlendiriyorsunuz?
2. İki ders saatinde fen ve teknoloji dersinde uygulanan 5E öğrenme modelinin işleyişi hakkında neler söyleyebilirsiniz?
3. 5E öğrenme modelinin her aşamasında yer alan etkinlikleri nasıl buldunuz? Görüşleriniz nelerdir?

## Ek-11. 5E Öğrenme Modeline Dayalı Rehber Etkinlik Seti



# Eğlenerek Öğrenmeye Ne Dersiniz?



## 6. SINIF IŞIK VE SES ÜNİTESİ ETKİNLİKLERİ



## **İŞIK MADDE İLE KARŞILAŞINCA NE OLUR?**

**Ders:** Fen ve teknoloji

**Sınıf:** 6

**Yaklaşık Süre:** 40+40 dakika

**Öğrenme alanı:** Fiziksel Olaylar

**Temel beceriler:** Deney malzemelerini, araç ve gereçlerini tanıma ve kullanma

**Kazanımlar:** 1.1. Işığın madde ile karşılaştığında yansıyabileceğini keşfeder (BSB-17), (MEB, 2009).



### ETKİNLİK: EYVAH! NE YAPACAĞIM ŞİMDİ?

Erhan, okul derslerini tekrar ederken birden elektrikler kesilmiş. Bir anda telaşlanmış ve annesine seslenmiş. Annesine bu durumda ne yapacağını sormuş. Annesi de mumun kalmadığını bu şekilde elektrikler gelene kadar bekleyeceklerini ifade etmiş. Erhan bu zaman aralığında düşünerek aşağıdaki soruları yanıtlamaya çalışmış. Siz olsaydınız cevaplarınız nasıl olurdu?



☞ Işık olmasaydı görme olayı nasıl gerçekleşirdi?

*Cevabım:*

☞ Işık yardımıyla kendiliğinden ışık yaymayan kitapları, kuşları, çiçekleri vb. görebilmemiz nasıl açıklanabilir?

*Cevabım:*

### ÇALIŞMA YAPRAĞI: GÜNLÜK HAYATIN NERESİNDE?

☞ 4. ve 5.sınıfta fen ve teknoloji dersinde gördüğünüz ışık ve ses ünitesinde yer alan “ışık” konusunu;

*Cok seviyorum/ Kısmen seviyorum/ Sevmiyorum*

Çünkü,.....  
.....

✓ Fen ve teknoloji dersinde ışıkla ilgili öğrendiklerinizi günlük hayatınızda kullandınız mı ya da kullanıyor musunuz?  
.....

✓ Cevabınız **evet** ise nerelerde kullandınız ya da kullanıyorsunuz? Örneklerle açıkla mısınız?  
.....  
.....

✓ Cevabınız **hayır** ise neden kullanmadınız ya da kullanmıyorsunuz?  
.....  
.....

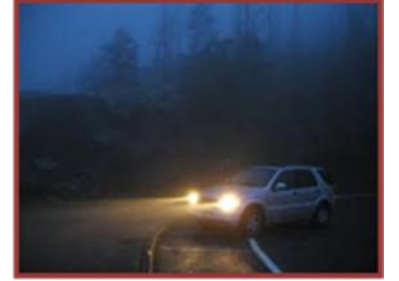
## ÇALIŞMA YAPRAĞI: BENİM GAZETEM

Sevgili öğrenciler, ışık madde ile etkileşirse neler olabileceği ile ilgili bir gazete hazırlamaya ne dersiniz? Size verilen 70cmx90cm resim kâğıtlarınızı kullanarak gazete resimlerinden yararlanabilir gazetenizi renklendirebilirsiniz.

### BENİM GAZETEM

#### ETKNİLİK: BUNLARI BİLİYOR MUYUZ? GELİN BİRLİKTE TARTIŞALIM

Sisli havalarda, babalarınız arabanın farını açtığında açısı genişleyen bir ışık demeti görürsünüz. Bu ışığı görmemizin sebebi sizce ne olabilir?



Cevabım:



Sağanak yağışın ardından ağaçların arasına süzülen güneş ışınlarını hepimiz görmüştünüz. Güneş ışığını görünür hale getiren ne olabilir?

Cevabım:

## ETKİNLİK: BİR ETKİLEŞİM VAR

### Araç-gereçler:

Cam  
Buzlu cam  
Kâğıt  
Siyah kumaş  
Tahta  
CD  
Ayna  
Ayna  
Metal kaşık  
Alüminyum folyo  
El feneri (**lazer de olabilir**)

**Etkinliğin amacı:** Işığın madde ile etkileşimini gözlemek



### Etkinliğin yapılışı:

- 3-5 kişilik gruplar oluşturunuz.
- El fenerinin (veya lazerin) ışığını cam, buzlu cam, kağıt, siyah kumaş, tahta, CD, ayna, metal kaşık, alüminyum folyoya tutunuz. Bu işlem sırasında CD ve aynanın her iki yüzüne de dikkate alınız.
- Yukarıdaki işlemi yaparken her defasında ışığın cisimlerle nasıl etkileştiğini gözleyiniz ve gözlemlerinizi not ediniz. Gözlemlerinizi sırasında cisimlere çarpan ışığın nasıl bir yol izlediğini ve nasıl bir etkiye/değişikliğe yol açtığına dikkat ediniz.

### Sorular:



☞ Işığın önüne bir cisim yerleştirdiğimizde ne gibi değişiklikler gözlemlediniz?

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

☞ Hangi maddeler ışığı geçirdi, hangi maddeler ışığı geçirmedi ve hangi maddeler ışığı yansıttı?

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

☞ Peki, ışık madde ile karşılaşırorsa neler olur?

.....  
.....

## ETKİNLİK: GELDİĞİ GİBİ DÖNER Mİ?



**Etkinliğin amacı:** Işık ışını aynaya gönderildiğinde yansıyan ışını gözlemek.

### Araç-gereçler:

15cmx10cm boyutunda ayna  
El feneri  
Tuz veya tebeşir tozu

### Etkinliğin yapılışı:

- 3-5 kişilik gruplar oluşturunuz ve birer tane lazer (**el feneri de olabilir**) birer tane de ayna alınız.
- Lazerden aynaya değişik açılarda ışık gönderiniz. Bunu yaparken lazer ışığını görebilmek için tuz dökünüz veya ışığı aynanın üstünde bulunan masayı yalayacak şekilde (böylece lazer ışığı masa üzerinde gözlenecektir) gözleyiniz.



😊Peki, bu olaya ne denir?

😊Işık aynaya çarptığında ne gözlemlediniz?

**Cevabım:**

**Cevabım:**

Lazeri başka hangi nesnelere tuttuğunuzda aynı sonuçla karşılaşırsınız?

.....

.....

.....

## ETKİNLİK: IŞIĞIN SIRRI: DENİZDE YAKAMOZ!



Duygu, bu yaz ailesiyle birlikte deniz kenarına tatile gitmiş. Annesi her zamanki gibi akşam yemeğini balkona hazırlamış. Bir yandan da fen ve teknoloji dersinde öğrendikleri Duygu'nun aklına gelmiş. Gökyüzüne bakmış, yıldızlar ve Ay'ın ne kadar güzel görüldüğünü düşünmüş. Ay o gece dolunaymış ve Ay ışığı denizde yakamoz oluşturmuş. Bu görüntü Duygu'nun çok hoşuna gitmiş. Bakalım Duygu'nun zihninde oluşan sorulara cevap verebilecek misiniz?



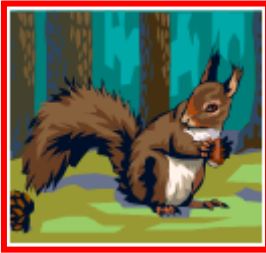
Yakamoz nasıl oluşur?



Cevabım:



## ETKİNLİK: ARKAMDA SAKLADIĞIM BEN!



Bir varmış bir yokmuş, ormanın derinliklerinde bir sincap ailesi yaşıyormuş. Anne sincap öğle yemeğini hazırlarken kardeş sincaplar dışarıda oynuyorlarmış. Ormanın içinde koşarken bir göl kenarına gelmişler. Gölün kenarına yaklaşmışlar, bir de ne görsünler. Gölün içinde kendilerini görmüşler. Kendileri dışarıdaysa bu gördükleri kimlermiş, birden kafaları karışmış.



👉 Sizce sincap kardeşlerin gölde gördükleri nedir?

.....

.....

👉 Sincapların gölde gördükleri nasıl oluşmuş olabilir?

.....

.....

## ETKİNLİK: SIVILARDAN IŞIK GEÇER Mİ?

**Etkinliğin amacı:** Işığın sudan geçip geçmediğini




### Araç-gereçler:

Su  
Sulu boya  
Süt  
Çay  
Bardak  
Meyve suyu


### Etkinliğin yapılışı:

- 3-5 kişilik guruplar oluşturunuz ve birer bardak alınız.
- Bardağı su ile doldurunuz ve ışık altında suyu gözleyiniz.
- Sulu boya ve fırça yardımı ile su-boya karışım oluşturunuz ve ışık altında suyu gözleyiniz.
- Bu son işlemi bardakta her defasında değişik renkli sıvılar oluşturarak tekrarlayınız.


### **TARTIŞMA: BİRAZ DA YORUM ZAMANI!**

 Sıvıların ışığı geçirme özellikleri nasıldır?

.....

 Suyun içerisine farklı maddelerin katılması ışığın geçirgenliğini nasıl etkiler?

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

 Sudan geçen ışık nasıl görülür?

.....  
.....



## ETKİNLİK: BAKALIM NELER ÖĞRENDİK?

Sevgili öğrenciler, aşağıda verilen maddelerin adlarını ilgili yerlere yazınız.



pürüzlü cam



taş



alüminyum folyo



tahta



su



ayna



metal kaşık



cam



teneke kutu



hava



gazete



demir



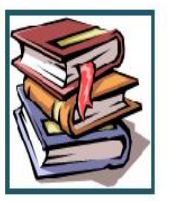
kutu



sıra



ağaç



kitap

***Işığ*** geçirenler:

.....

.....

***Işığ*** geçirmeyenler:

.....

.....

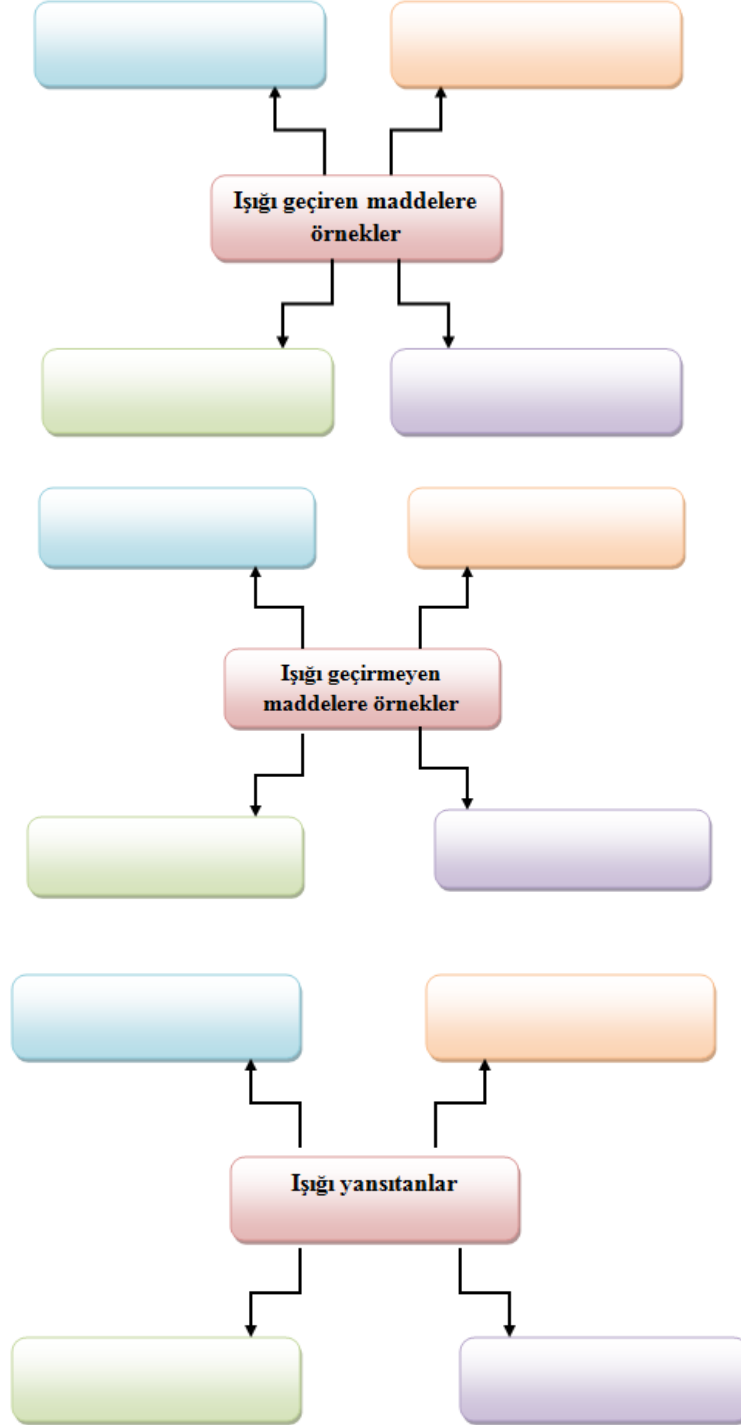
***Işığ*** yansıtanlar:

.....

.....

## ÇALIŞMA YAPRAĞI: ÖRNEKLER HAVADA UÇUYOR☺

Sevgili öğrenciler, grubunuzdaki arkadaşlarınızla en kısa zamanda en çok örnek vermeye ne dersiniz?





## ÇALIŞMA YAPRAĞI: ÇÖZ EĞLEN☺

Sevgili öğrenciler, sözcük avına çıkmaya ne dersiniz? Bakalım neler avlayacaksınız? Aşağıda açıklamaları verilen kavramları bulmacada gösteriniz.

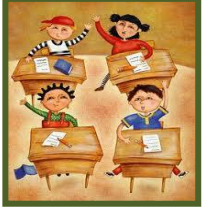


A	C	A	D	O	P	A	K	L	M	M	O	C	E	İ	
Ö	L	K	K	J	D	S	A	Z	C	V	B	N	M	İ	J
Y	İ	İ	Ş	K	J	Y	T	R	E	D	F	D	E	Ş	G
A	K	C	İ	K	İ	L	Y	S	A	Y	D	A	M	İ	K
R	H	J	U	U	O	C	Z	H	J	K	İ	K	M	K	G
İ	Ö	İ	Ş	İ	K	K	A	Y	N	A	Ğ	İ	L	İ	H
S	A	A	J	K	B	N	Ç	Ö	Ö	C	V	G	F	Ş	F
A	Y	İ	G	F	R	E	T	Y	F	T	G	H	İ	İ	E
Y	J	K	H	Y	H	G	E	W	R	T	Ç	Ö	Ş	N	M
D	B	Ç	V	C	E	E	R	D	V	F	G	F	İ	İ	N
A	Ö	Ş	Ç	Ş	L	G	Ö	L	G	E	H	B	K	Y	İ
M	V	N	X	C	F	D	E	R	G	H	J	M	N	V	D
D	O	Ğ	A	L	İ	Ş	İ	K	K	A	Y	N	A	Ğ	İ

- ☞ Işık kaynaklarından bazıları kendiliğinden ışık üretir.
- ☞ Işık kaynağından çıkan ışık ışınları bir ortamda ilerlerken saydam olmayan cisimler üzerine düşerse bu cisimlerden geçemediklerinden dolayı cisimlerin arka taraflarında karanlık bölgeler oluşur.
- ☞ Bir enerji türüdür ve ışık kaynağı tarafından yayılır.
- ☞ Işığın yayılması sırasında ışık kaynağından çıkan ve ışığın yolunu belirleyen en ince ışık demetine denir.
- ☞ Etrafını aydınlatan ve ışık yayan cisimlere denir
- ☞ Üzerine düşen ışığı geçirebilen maddelere denir.
- ☞ Üzerine düşen ışığın bir kısmını geçiren (bir kısmını tutan) maddelere denir.
- ☞ Üzerine düşen ışığı geçirmeyen maddelere denir.

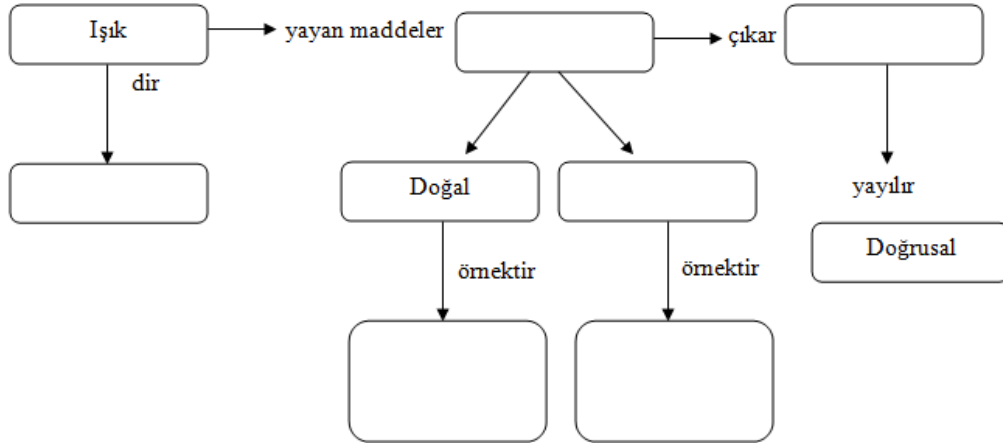
## ETKİNLİK: KAVRAMLARI KONUŞTURALIM: KAVRAM HARİTASINDAKİ BOŞLUKLARI DOLDURALIM

Sevgili öğrenciler, derste öğrendiğiniz kavramlarla oluşturulmuş kavram haritası aşağıdaki şekilde verilmiştir. Kavram haritasında bazı yerler boş bırakılmıştır bakalım doldurabilecek misiniz?



### Kavramlar

Işık, Işık kaynağı, Doğal, Şimşek,  
Yapay, Flüoresan lamba,  
Yıldız, Mum, Enerji, Ampul, Güneş,  
Ateş böceği, Gaz lambası, Doğrusal, Işık ışını



## ÇALIŞMA YAPRAĞI: DOĞRU OLAN GÜLSÜN☺

Aşağıda ışık kavramı ile ilgili bazı özellikler verilmiştir. Bu özelliklerden ışık ile ilgili olanların yanındaki kutucukları boyayın. Yanlış olan cümlelerin soru numarasını kullanarak doğrusunu yazın.

1	Cisimlerin titreşimi sonucu oluşur.	☺
2	Sağlık ve iletişim alanında yararlanılır.	☺
3	Görme için gereklidir.	☺
4	Boşlukta yayılır.	☺
5	Yayıma sürati kaynağa bağlı değildir.	☺
6	Yayıması için maddesel ortam gerekir.	☺
7	Güneş ve yıldırım kaynaklarından bazılarıdır.	☺
8	Bir enerji türüdür.	☺
9	Saydam olmayan maddelerden geçer.	☺
10	Ay doğal bir ışık kaynağıdır.	☺
11	Kaynağından uzaklaştıkça enerjisi azalır.	☺



### Doğru cümlelerim:

## ÇEŞİTLİ YÜZEYLERDE YANSIMA

### DÜZ YÜZEYLERDE YANSIMA

#### IŞIK KAYNAĞI OLMAYAN CİSİMLER NASIL GÖRÜNÜR?

**Ders:** Fen ve Teknoloji

**Sınıf:** 6

**Yaklaşık Süre:** 40+40 dakika

**Öğrenme alanı:** Fiziksel Olaylar

**Temel beceriler:** Tahmin

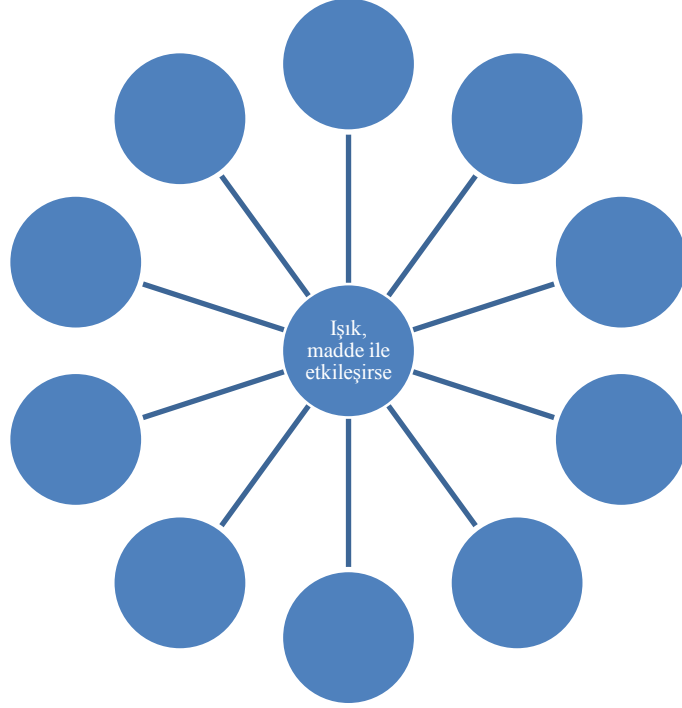
**Kazanımlar:**

**1.2.** Düz yüzeylerden yansıyan ışığın izleyeceği yolu tahmin eder (BSB-9).

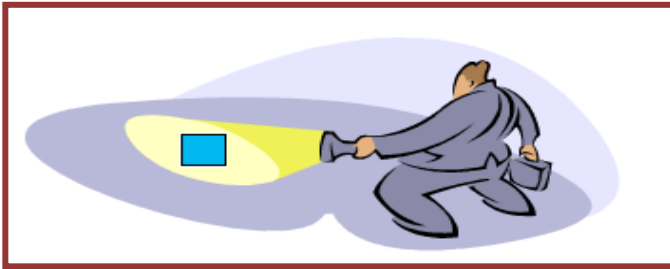
**1.3.** Işık kaynağı olmayan cisimlerin görülebilme nedenini ışığın yansımasıyla açıklar (MEB, 2009).

### ETKİNLİK: NELER BİLİYORUZ

✎ Işık ile madde arasındaki etkileşim denildiğinde aklınıza gelen kelimeleri aşağıda verilen şekillere yerleştin.



### ETKİNLİK: GÖRMENİN SIRRI ÇÖZÜLDÜ☺



Metin amca, işten çıkmış ve evine doğru yürümeye başlamış. Birden elektrikler kesilmiş ve her zaman yanında bulundurduğu el fenerini yürüyüşünü sürdürmüştü. Bir süre

sonra yolun ortasında mavi bir kutu görmüş. Sizce Metin amca mavi kutuyu nasıl görmüş olabilir? Tahmin edin ve bu sırrı çözün bakalım☺

Ben biliyorum...

## ÇALIŞMA YAPRAĞI: DENİZDE GARİP ŞEYLER OLUYOR!



Esin ailesi ile birlikte akşam sahile gitmişler. Deniz kenarında otururken, Esin denizdeki denizin yüzeyinin neden yandaki gibi ışıltılı görüldüğünü merak etmiş. Esin'e yardım etmeye ne dersiniz?



## ETKİNLİK: TEMEL KAPTAN'IN SİHİRLİ KAYIĞI



Bir gün Temel Kaptan ve kızı Fadime balık tutmaya gitmişler. Temel Kaptan kayığını kıyıya bağlamış ve balıklarını da almış tam giderken Fadime kayığın deniz üzerinde bıraktığı şekle odaklanmış. Nasıl olur da bir kayıktan iki kayık oluşur diye düşünmeye başlamış. Sonra denizin üzerindeki kayığa dokunmuş, bir de gördüğü diğer kayığa dokunmak istemiş. Ve sonrasında sizce ne olmuştur? Haydi, düşünme zamanı☺



.....

.....

.....

.....

.....

.....

## ETKİNLİK: IŞIK NASIL YAYILIR?



**Etkinliğin amacı:** Lazer ve tuz ile ışığın doğrusal yayıldığını

**Araç-gereçler:**  
Oyuncak lazer lamba  
Tuz  
A4 kâğıdı

### Etkinliğin yapılışı:

- Işığın nasıl yayıldığını göstermek için A4 kâğıdını masaya seriniz.
- Lazer lambayı, ışığın geçeceği yer kâğıdın üstünde olacak şekilde açınız ve lambanın yazdığı ışığı görüp göremediğinizi gözleyiniz.
- Bir öğrenci lazer lambayı tutarken bir öğrenci de yavaş yavaş tuzu ışığın geçmesini düşünülen bölgeye döker ve öğrencilerin bu olayı gözlemlemesi istenir.
- “Tuz dökmeden önce ışığı görebildiniz mi? Işığın geçmesini düşündüğünüz bölgeye dökülen tuz nasıl bir değişikliğe yol açtı?” sorularına cevaplarını aşağıya yazınız.



Cisimlerin görülebilmesinde ışığın önemi nedir?

.....

Işık, nesnelere görmenizi nasıl sağlamaktadır?

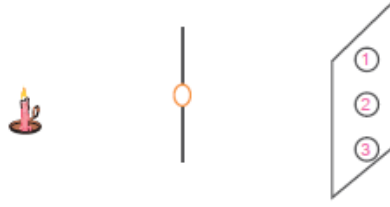
.....

Çevrede hiç bir ışık olmadığında bir cismi görmemizin başka hangi yolu olabilir?

.....

.....

## ÇALIŞMA YAPRAĞI: IŞIK NASIL BİR YOL İZLER?



- ✎ Ebru, karanlık odada mumu şekildeki gibi ortası delik olan perde önüne yerleştirmiş. Ve mumdan çıkan ışık ışınını şekil üzerinde çizersiniz. Işık nasıl bir yol izler?

**Cevabım:**

- ✎ Işığın izlediği yol ile ilgili başka hangi örnekleri verebilirsiniz?

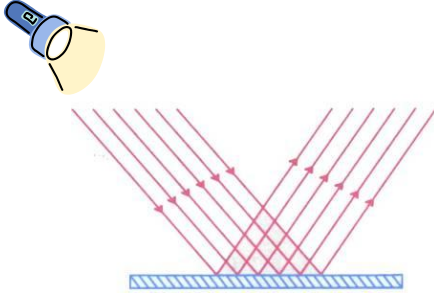
**Cevabım:**

- ✎ Ekran üzerinde verilen numaralardan hangileri aydınlanabilir? Neden?

**Cevabım:**



## ETKİNLİK: GELDİĞİ GİBİ GİDER Mİ?



Emir arkadaşları ile birlikte fen ve teknoloji dersinde öğrendiklerinden yola çıkarak bir uygulama yapmış. Karanlık bir odada el fenerini yakarak ışığı düz aynaya göndermişler. Ve yukarıdaki şekli elde etmişler. Bazı sorular kafalarını karıştırmış. Onlara yardım etmeye ne dersiniz?



Fenerden aynaya ulaşan ışınlara  denir.

Aynadan uzaklaşan ışınlara ise,  denir.

- Aynadan uzaklaşan ışın doğrultusunda tekrar düz aynaya ışın göndersek sizce nasıl bir durumla karşılaşırız?

.....

.....

## ETKİNLİK: KAPALI KUTUNUN GİZEMİ



👉 Uzaydaki ışık ile mum ışığı arasındaki farklar neler olabilir?

.....

.....

👉 Geceleri Ay neden parlak görünür?

.....

.....

👉 Mum ışığından cisimler görünürken güneşten uzaya gelen ışığın izlediği yol neden görünmez?

.....

.....

### ÇALIŞMA YAPRAĞI: UÇUŞAN TOZLAR NEYİN HABERCİSİ ACABA?

Esra annesi ile hafta sonu temizlik yapmaya başlamış. Evdeki halıları gündüz havalandırmışlar. Bir kısmını çırpmışlar bir kısmını bırakmışlar. Esra, halıları çırparken çıkan toz zerreciklerini görmüş. Akşam olduğunda Esra, annesi ile kalan halıları çırpmış ancak çok az toz görüş. Verilen bilgiye göre, bunun nedeni ne olabilir? Işığın izlediği yol nasıl görünür? Tahmin edelim ve paylaşalım.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

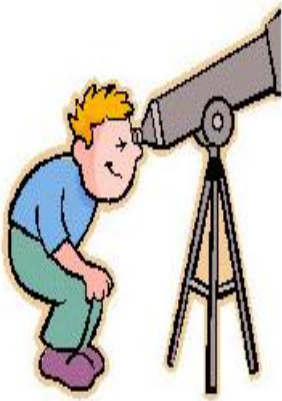
.....

.....

.....

### ETKİNLİK: MERAKLI FURKAN AY'I GÖZLEMLİYOR☺

Gruplara ayrılınız ve etkinlik kâğıtlarınızı alınız.



Furkan teleskop ile Ay'ı incelemiş ve Ay'daki ışığın kaynağını merak etmiş. Gelin birlikte yardım edelim☺

**Cevabım:**

☝ **Işık kaynağından yayılan ışık, ortamdaki cisimlerin görülmesini nasıl sağlar?**





**Cevabım:**

## ÇALIŞMA YAPRAĞI: DÜŞÜNELİM, KONUŞALIM

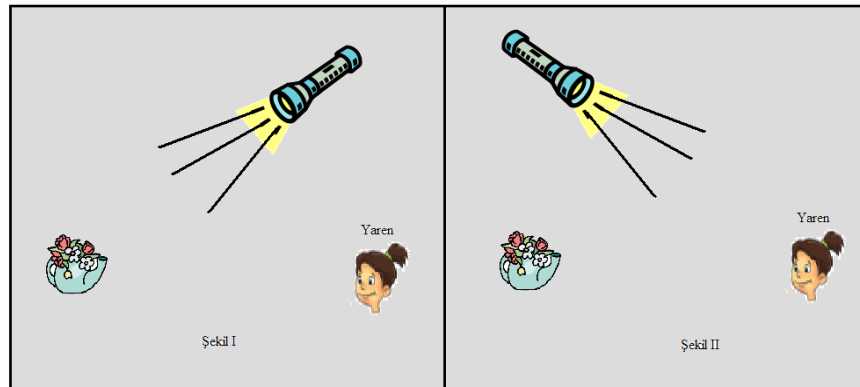
Her gruba verilen etkinlik kâğıtlarınızdaki sorular için verilen sürede ne kadar çok fikir üretirseniz fikirlerinizi sınıf arkadaşlarınızla paylaşınız.

 **Güneş'ten Ay'a ulaşan ışık demetleri neden görünmez?**

 **Güneş ışığı uzayda görünür mü? Neden?**

 **Gökyüzünün renginin gece ve gündüz değişmesinin nedeni nedir?**

Aşağıdaki şekillerin hangisinde Yaren bir vazo çiçeği görebilir? Neden?



.....

## ÇALIŞMA YAPRAĞI: EĞLENİYORUM, ÖĞRENİYORUM!

Sevgili öğrenciler, aşağıda sizlere verilen kelimelerin yerlerini bakalım bulabilecek misiniz?



A	S	C	V	B	F	H	I	I	J	K	L	H	B
S	D	D	T	A	Ş	I	T	F	A	R	I	H	M
A	V	Z	B	M	Ö	Ç	R	G	T	S	J	I	Ç
T	A	G	B	M	E	E	H	Y	D	B	K	İ	Ü
E	F	Ü	R	Y	N	J	C	V	Ö	Ö	İ	İ	Y
Ş	A	N	V	A	M	P	U	L	V	U	B	Y	T
B	E	E	G	H	J	G	N	N	B	M	R	D	S
Ö	İ	Ş	İ	Ö	O	U	L	H	R	R	İ	Y	B
C	A	D	V	F	G	H	E	R	T	R	T	B	G
E	B	B	E	A	T	R	N	Ç	Ş	L	K	J	H
Ğ	R	Y	U	I	H	J	K	H	G	F	G	H	H
İ	W	E	E	G	A	Z	L	A	M	B	A	S	I
F	G	H	J	A	H	K	O	I	İ	K	Ö	K	Ş
E	T	Y	U	K	M	U	M	Ç	L	L	Ş	İ	Ç



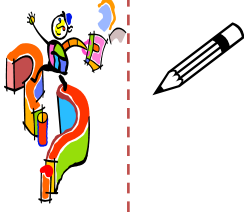
Bu kelimelerden hangileri doğal hangileri ise yapay ışık kaynaklarıdır? Açıklayın.

**Doğal ışık kaynakları:**

**Yapay ışık kaynakları:**

## ÇALIŞMA YAPRAĞI: YENİ ŞEYLER ÖĞRENDİK: ÖĞRENDİKLERİMİZ GÜNLÜK HAYATIMIZIN NERESİNDE?

Günlük hayatınızdan bu konuyla ilgili olarak örnekler verin ve bizimle paylaşın. Işık konusu ile ilgili dersimizde (80 dk) öğrendiklerimizi bakalım nerelerde kullanıyoruz?



A large dashed red rectangular box intended for students to draw or write their answers. The bottom right corner of the box is folded over, showing a grey triangular area.

Sevgili öğrenciler bu etkinlikte fen ve teknoloji dersinde bugüne kadar öğrenmiş olduğunuz Işık ile ilgili kavramlardan yararlanarak bir poster hazırlayacaksınız. Posterinizi dilediğiniz gibi renklendirebilirsiniz. Bakalım haftanın posteri hangi grubun olacak?



**ÇEŞİTLİ YÜZEYLERDE YANSIMA**  
**YANSIMANIN DA KURALI VAR**  
**PÜRÜZLÜ VE PÜRÜZSÜZ YÜZEYLERDE YANSIMA**

**Ders:** Fen ve Teknoloji

**Sınıf:** 6

**Yaklaşık Süre:** 40+40 dakika

**Öğrenme alanı:** Fiziksel Olaylar

**Temel beceriler:** Gözlem, çıkarım yapma, deney malzemelerini, araç ve gereçlerini tanıma ve kullanma, ölçme, bilgi ve veri toplama, verileri kaydetme, veri işleme ve model oluşturma, yorumlama ve sonuç çıkarma.

**Kazanımlar:**

**1.4.**Yansımada olayında, düzlem ayna kullanarak gelen ışın, yansıyan ışın ve yüzeyin normalinin aynı düzlemde olduklarını keşfeder (BSB-17, 22, 27, 31).

**1.5.**Yansımada olayında, düzlem ayna kullanarak gelme ve yansımada açılarının birbirine eşit olduğunu keşfeder (BSB-17, 22, 27, 31).

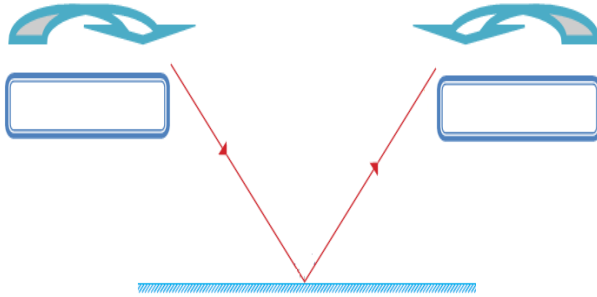
**1.6.**Düzgün ve dağınık yansımada keşfeder (BSB-2, 17, 25, 31).

**1.7.**Cisimlerin daha parlak veya daha mat görünme sebeplerini ışığı yansıtma özellikleriyle ilişkilendirir(BSB-8).

**1.8.**Düzgün ve dağınık yansımada ışınlar çizerek gösterir (BSB-28), (MEB, 2009).

### ETKİNLİK: NELER BİLİYORUZ?

Gelen ışın ve yansıyan ışın kavramlarını daha önce öğrendiniz. Peki, aşağıdaki düzlem aynaya gönderilen bir ışın ve yansıyan ışınlar aşağıda gösterilmiştir. Gelen ışık ve yansıyan ışının hangisi olduğunu belirtiniz. Sizce gelme açısı ve yansıma açısı kavramlarından ne anlıyorsunuz? Şekil üzerinde çizerek gösterebilecek misiniz bakalım?

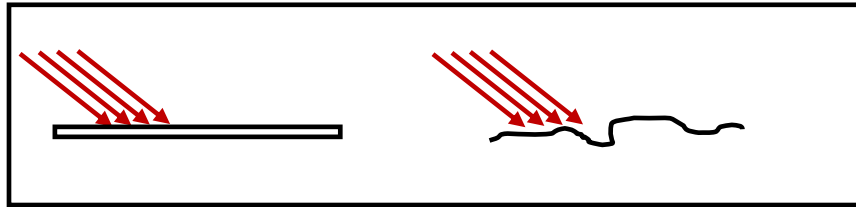


Gelme ve yansıma açısı arasında sizce nasıl bir ilişki olabilir?

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

### ÇALIŞMA YAPRAĞI: YANSIMANIN DA ÇEŞİTLERİ VAR MIDIR?

Sevgili öğrenciler aşağıdaki yüzeylerden ışığın nasıl yansıdığını çizerek gösteriniz. Her bir cisim için çevrenizde gördüğünüz nesnelere 3'er örnek veriniz.



Örnekler:

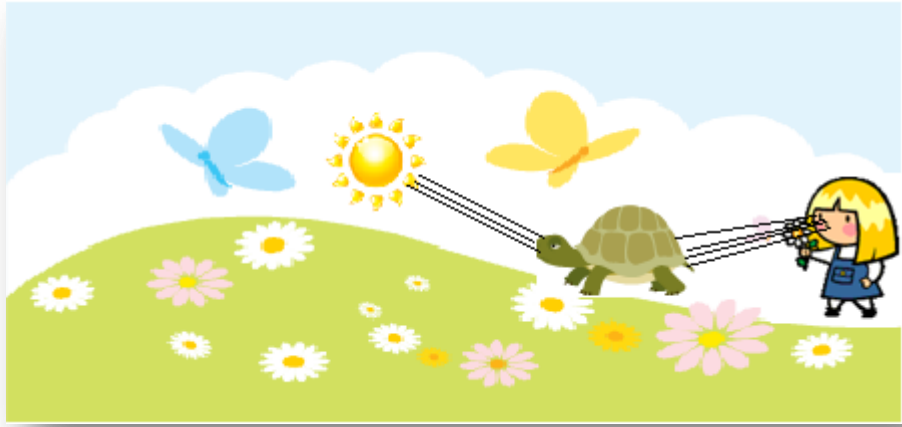
- |         |         |
|---------|---------|
| 1. .... | 1. .... |
| 2. .... | 2. .... |
| 3. .... | 3. .... |

- Bir taş parçasının yüzeyini, büyüteçle baktığınızı düşünerek yandaki kutuya çizin.
- Yüzeyi mermer gibi iyice parlatılmış bir taş parçasının yüzeyini, büyüteçle baktığınızı düşünerek yandaki kutuya çizin.
- Bir cismin yüzeyi pürüzlü ise mat, parlatılmış ise parlak görünür. Sizce neden?

.....

### ETKİNLİK: NASIL GÖRÜYORUM?

Eda, ailesi ile birlikte güneşli bir günde pikniğe gitmiş. Gittikleri yerde o kadar çok papatya varmış ki Eda çok mutlu olmuş. Hemen papatyaların arasına girmiş ve papatya toplamaya başlamış, birden papatyaların arasında küçük bir kaplumbağa görmüş ve onu sevmeye başlamış.



Yukarıda Eda'nın kaplumbağayı fark ettiği an görülmektedir. Sizce Eda kaplumbağayı nasıl görmüş olabilir? Gördüğü ışınların yönlerini çizerek açıklayın.



## ETKİNLİK: GELDİĞİ GİBİ GİDİYOR☺

**Etkinliğin amacı:** Bir aynaya gelen ışık ışınının geliş doğrultusu ile aynadan yansıyan ışık ışınının yansıma doğrultusu arasında nasıl bir ilişki olduğunu gözlemektir.



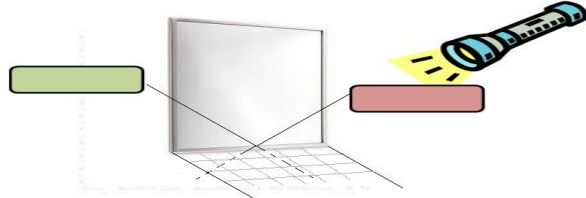
### Araç-gereçler:

Düz ayna  
Karton  
Cetvel  
El feneri  
Alüminyum folyo  
Açıölçer  
Makas



### Deneyin Yapılışı:

- 3-5 kişilik gruplar oluşturunuz.
- El fenerinin camını alüminyum folyo ile sarınız.
- Cama sarılı olan alüminyumun orta kısmını makasla keserek bir delik açınız.
- Aşağıdaki gibi aynayı yatay, kartonu dikine yerleştiriniz.
- El fenerini yakarak aynaya tutunuz. Tuttuğunuz ışının kartona paralel olmasına dikkat ediniz.
- Gelen ve yansıyan ışınların kartona uzaklığını ölçünüz ve ışınları, geçtiği doğrultuyu dikkate alarak karton üzerine çiziniz. Çizdiğiniz ışına bir numara veriniz.
- Önceki 2 basamaktaki işlemleri farklı açılar için tekrarlayınız



- Kartona çizdiğiniz ışın çiftlerinin (gelen ve yansıyan ışınların) kesiştiği noktadan başlayarak kartonun alt kenarına dik bir doğru çiziniz (Bu dik doğruya “normal” adı verilir.) ve ışınlarla bu doğru arasındaki açıyı ölçünüz.
- Aynaya gelen ve aynadan yansıyan ışının normal ile yaptığı açılar arasında nasıl bir matematiksel ilişki olduğunu tartışınız.
- Gelen ve yansıyan ışınların karton yüzeye uzaklıklarını karşılaştırınız ve bu karşılaştırmadan çıkarılabilecek sonuçları tartışınız.
- Aşağıdaki soruları cevaplayınız.

Gelen ve yansıyan ışınların normal ile yaptığı açıyı adlandırınız: .....

Ölçtüğünüz açılar arasında nasıl bir matematiksel ilişki vardır? .....

Gelen ve yansıyan ışığın kartona uzaklığı arasında nasıl bir ilişki vardır? .....

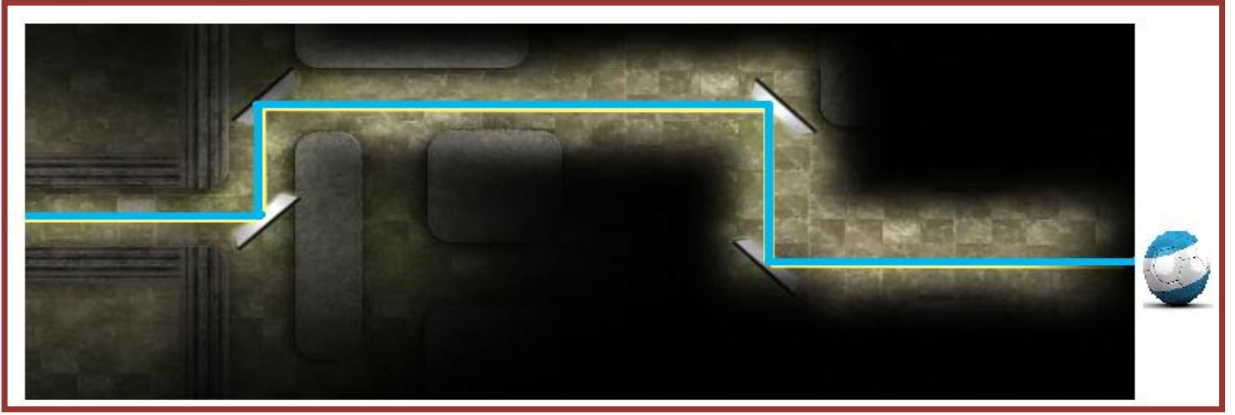
Bu ilişkiden yola çıkarak nasıl bir kural elde edilebilir? .....

## ETKİNLİK: BİR KURALI OLMALI!

**Etkinliğin amacı:** Düz aynanın günlük hayattaki kullanımını gözlemek ve gelen –yansıyan ışınları şekil üzerinde gösterebilmek.



**Araç-gereçler:**  
Açıölçer  
Boya kalemleri  
Cetvel



Serkan yarışma programına katılmış ve labirentin sonundaki topu görmesi istenmiş. Serkan birçok yol denemiş sonunda aklına bazı noktalara ayna yerleştirmek gelmiş.

🕒 Sizce Serkan neden ayna kullanmış olabilir?

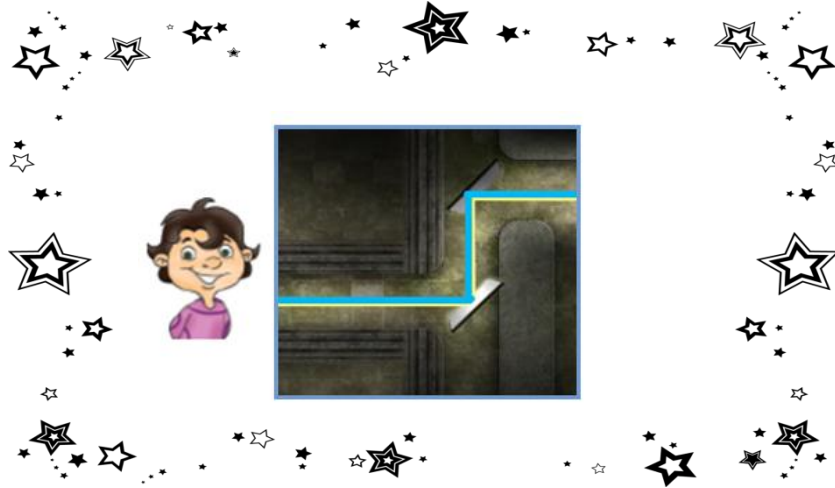
🕒 Aynalardaki gelen ve yansıyan ışınlar ile normal gösterilecek misiniz bakalım?

Yukarıdaki aynaları ve aynalardaki yansımaları aşağıda yer alan şeklin içine çizerek gösterin. Açılar ölçülü olmasına da dikkat edin. Biraz da renklendirin. Haydi, daha ne duruyorsunuz 😊



## ÇALIŞMA YAPRAĞI: BİRAZ DA YORUM ZAMANI!

- ⌚ Aynadaki gelme ve yansıma açılarını gösterin ve açıölçer ile matematiksel değerlerini hesaplayın. Herhangi bir aynayı çizerek bu değerleri gösterin.



- ⌚ Sizce aynaların açıları farklı olsaydı Serkan topu yine bulabilir miydi? Açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

- ⌚ Sizce yansımanın nasıl bir kuralı vardır?

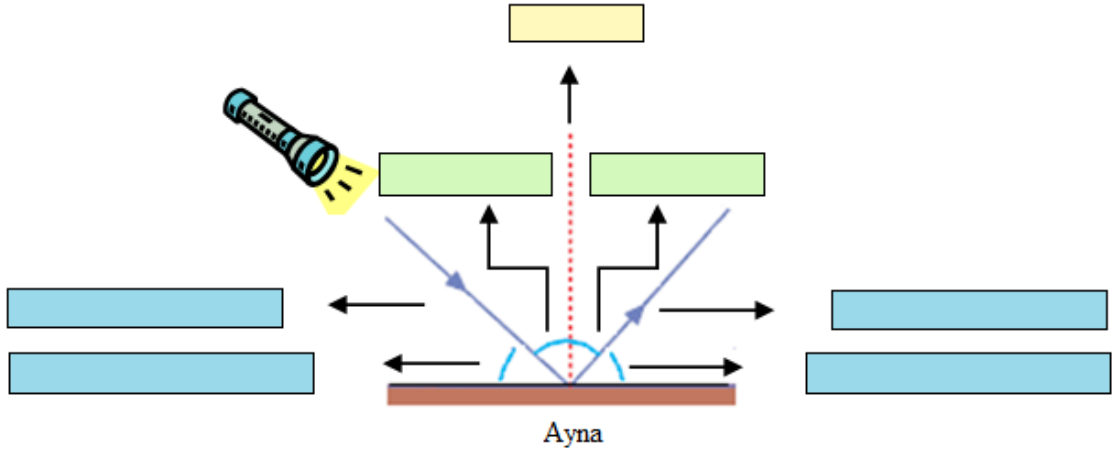
.....

.....

.....

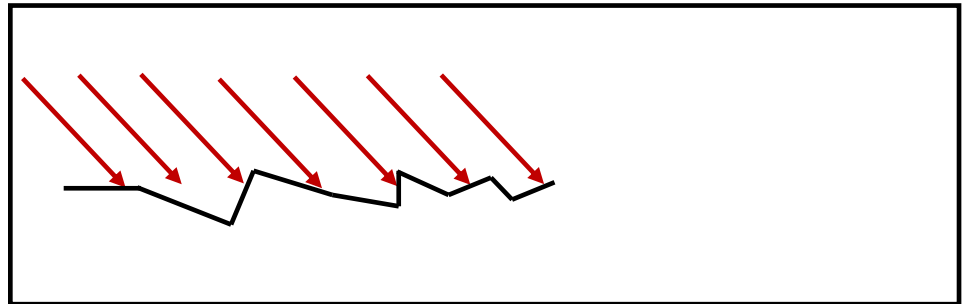
## ÇALIŞMA YAPRAĞI: YAZ YAZABİLİRSEN

İrem ve İnci fen ve teknoloji dersinde laboratuvarında yaptıkları etkinlikte karanlık bir ortamda fenerin ışığını düz aynaya göndermişler ve gözlemlerini etkinlik kâğıdına çizmişler. Çizdiklerine isim vermelerinde İrem ve İnci'ye yardımcı olmaya ne dersiniz?



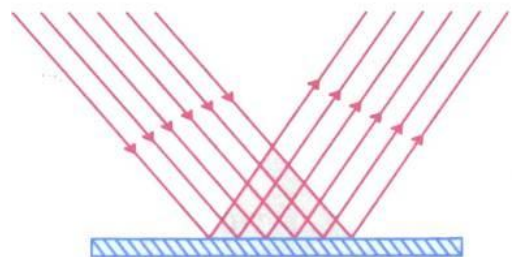
## ETKİNLİK: IŞIN ÇİZELİM

Yansıma ile ilgili öğrendiklerinizden ve bir açıölçerden yararlanarak aşağıdaki yüzeyden yansıyan ışınları çiziniz.



Çizdiğiniz yansıyan ışınlarla aşağıdaki yansıyan ışınları karşılaştırınız. Nasıl bir sonuca ulaştınız?

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



## ETKİNLİK: ÖRNEKLERLE ANLAYALIM



Hepimiz biliriz ki düz olmayan bir yerde top oynamakta zorlanılır.

Saman kâğıtlı kitap okumak ya da saman kâğıdına bir şeyler yazmaktan hoşlanmayız.



Peki ya cilalanmamış ahşap eşyalara ne dersiniz? Üzerindeki eşyalarımızı net göremeyebiliriz.

🕒 *Verilen örneklerde ifade edilen durumların nedenleri nelerdir?*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### ETKİNLİK: ARTIK KENDİMİ GÖREMİYORUM☺

Elanur, mutfakta annesi yemek yaparken yanına gitmiş ve ocakta bulunan tencerelere bakarken birinde kendisini görmüş diğer tencerede ise bulanık bir görüntü oluşmuş. Bunun sebebini annesine sormuş, annesi de parlak ve mat nesnelerin yüzeylerinde farklı yansımaların gerçekleştiğini söylemiştir. Peki, bu iki farklı tenceredeki yansımalar sizce nasıldır? Yüzeylerin bu yansımada bir rolü var mıdır? Tahminleri konuşuralım☺



*Tenceredeki yansıma:*

*Tenceredeki yansıma:*

***Tahmin ve yorumlarım:***



***Tahminimi açıklayan çizimim:***



## ETKİNLİK: PEKİ DÜZGÜN YÜZEY OLMAZSA?

**Araç-gereç:** El feneri



☞ Hepiniz düz bir şekilde alüminyum folyo görmüşsünüzdür. Bu pürüzsüz alüminyum folyo üzerine ışık gönderin ve gözlemlerinizi çizerek not edin.

**Gözlediklerim:**

☞ Peki, hep birlikte alüminyum folyoyu biraz pürüzlü yapmaya ne dersiniz? El feneri ile pürüzlü alüminyum folyoya ışık gönderelim. Neler gözlemlediniz? Çizerek not edin.



**Gözlediklerim:**

## ÇALIŞMA YAPRAĞI: TARTIŞMA: BİRAZ DA YORUM ZAMANI!

- Işık neden düzgün ya da dağınık yansır?

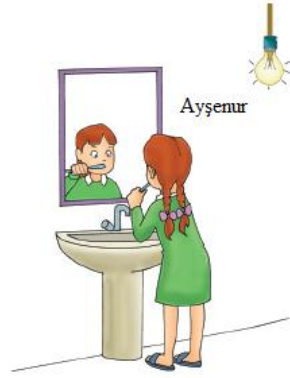
.....  
 .....



- Işınlar farklı yüzey parçalarına çarptığı zaman nasıl yansır?

.....  
 .....

## ÇALIŞMA YAPRAĞI: BİL, BUL, YAZ



Şekil I



Buruşturulmuş alüminyum folyo

Şekil II

Şekil I’de Ayşenur banyoda aynada kendisine bakarak dişlerini fırçalamış. Şekil II’de de ise buruşturulmuş bir alüminyum folyoda yansıma görülmektedir.

Şekil I ve II için size aşağıda verilen kavramların hangileri düz aynada, hangileri alüminyum folyodaki yansıma ile ilgilidir? Açıklayın.

Pürüzsüz yüzey

Dağınık yansıma

Parlak

Düzgün yansıma

Pürüzlü yüzey

Mat

*Şekil I ile ilgili yorumlarım:*

*Şekil II ile ilgili yorumlarım:*



## ÇALIŞMA YAPRAĞI: BİR REKLAM DA BENİM OLSUN!

Yansımanın kurallarını arkadaşlarınıza anlatmak için dörder kişilik gruplara ayrılıңыз. Her grup işbirliği içinde reklamlarını aşağıdaki şablon doğrultusunda hazırlarlar.



Reklam senaryom

Afiş resimlerim

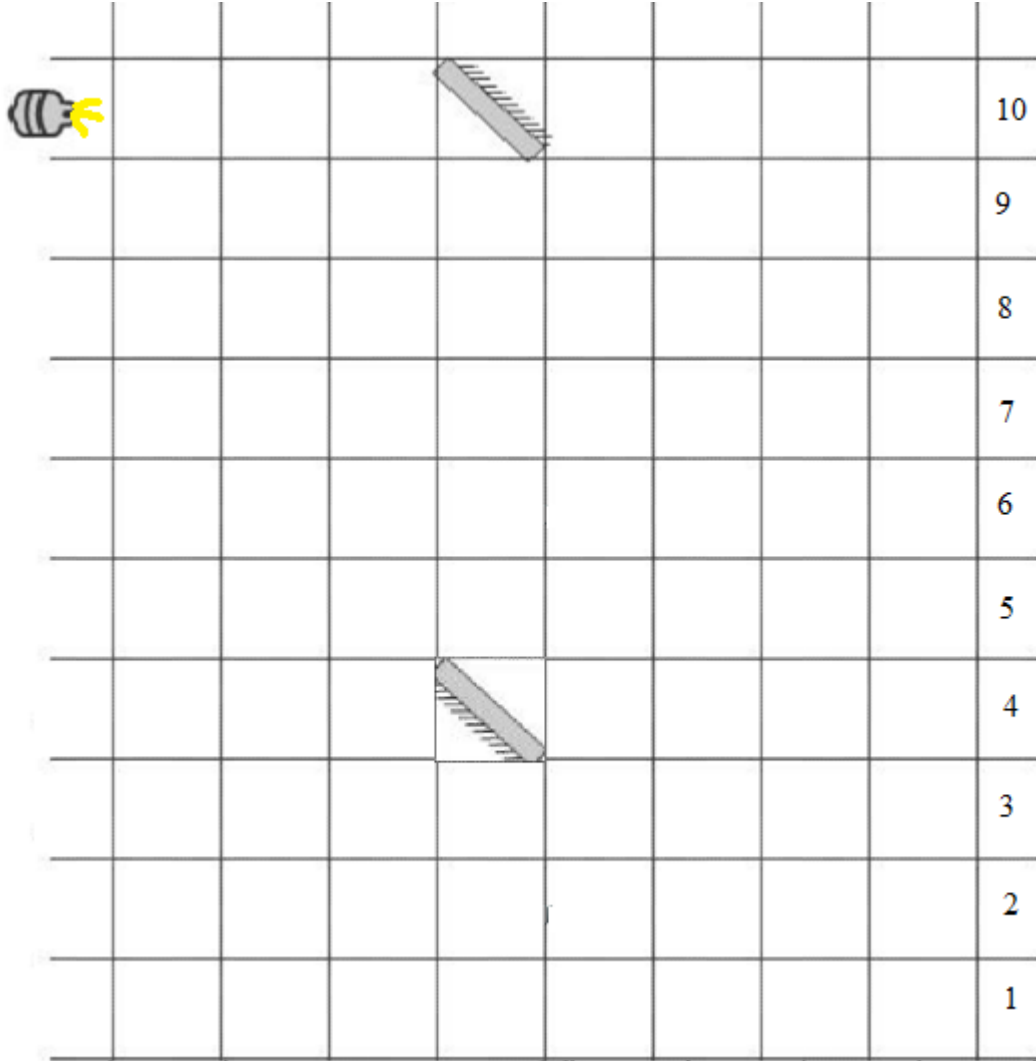
Reklam başlığı

Reklam içeriği



**ÇALIŞMA YAPRAĞI: HEDEFE AZ KALDI: AYNALAR İŞE YARADI!**

Sevgili öğrenciler, Serap ışık kaynağından aynalara ışık göndermiş ve bir çıkış yolu bulmaya çalışmış. Işık kaynağından çıkan ışığın izleyeceği yolu çizin. Gelme ve yansıma açıları ile yüzeyin normalini göstermeyi de unutmayın☺



## ÇALIŞMA YAPRAĞI: PROBLEM YAZALIM, ŞEKLİ YORUMLAYALIM😊

Bu etkinlikte 3-5 kişilik guruplara ayırınız. Her gruba aynalardaki farklı yansımalar ve açılar verilmiştir. Verilen şekillerle ilgili olarak grup arkadaşlarınızla problem cümleleri yazarak şekilleri yorumlayınız.

**Araç-gereçler:** Cetvel, renkli kalemler, açıölçer.

### 1. Grup Etkinliği:

### 2. Grup Etkinliği:

**3. Grup Etkinliği:**

**4. Grup Etkinliği:**

**5. Grup Etkinliği:**

## **İŞIK AYNALARDA NASIL YANSIR**

### **İŞIK PARLAK YÜZEYLERDE GÖRÜNTÜ OLUŞTURABİLİR**

**Ders:** Fen ve Teknoloji

**Sınıf:** 6

**Yaklaşık Süre:** 40+40 dakika

**Öğrenme alanı:** Fiziksel Olaylar

**Temel beceriler:** Gözlem, çıkarım yapma, tahmin, deney malzemelerini, araç ve gereçlerini tanıma ve kullanma

#### **Kazanımlar:**

- 2.1.** Işığın düz, çukur ve tümsek aynalarda nasıl yansıdığını keşfeder (BSB-17).
- 2.2.** Bir yüzeyden yansıyan ışınları gözlemleyerek ışığı yansıtan yüzey hakkında tahminlerde bulunur (BSB-9).
- 2.3.** Net bir görüntü oluşabilmesi için ışığın pürüzsüz yüzeylerden yansımaya gerektiğini fark eder (BSB-1,2,8).
- 2.4.** Paralel ışık demetleri ile çukur ve tümsek aynanın odak noktalarını deneyerek keşfeder (TD-1).
- 2.5.** Düz, çukur ve tümsek aynalarda oluşan görüntüleri cisme göre büyük-küçük,ters-düz olmaları bakımından karşılaştırır (BSB-1,17).
- 2.6.** Çevresinde kullanılan ayna çeşitlerini gözlemleyerek aynaların kullanım alanlarına örnekler verir (BSB-1), (MEB, 2009).

## ETKİNLİK: AYNALAR HER YERDE: BAKALIM KAHRAMANLAR NE BİLİYOR?

*Sevgili arkadaşlar, düzlem, çukur ya da tümsek ayna kavramlarını hiç duydunuz mu? Günlük yaşamınızda karşılaştığınız bu ayalara örnekler verebilir misiniz?*



*Çok kolay, ben biliyorum 😊 Düzlem ayna,*



*Hey hatırladım 😊 Çukur ayna,  
Tümsek ayna,*



## ETKİNLİK: BU AYNALAR ŞAŞIRMIŞ OLMALI☺

*Sevgili arkadaşlar, ben bugün aynaların günlük yaşamımızdaki önemini düşündüm. Peki, siz hiç düşündünüz mü? Hiç merak ettiniz mi? Düşüncelerinizi verilen alanlara yazınız.*



Aaaa yaşasın kendimi gördüm...



Bu kahkaha aynası süpermiş☺ Nasıl olur?

Aynaya bakmadan dişlerimi nasıl fırçaladım!



Bu ayna beni biraz şişman mı gösterdi acaba? Ama neden?



Bu aynayı alalım, beni nasıl bu kadar zayıf gösterdi☺



Şuan bakıyorum da arakadan gelen bir araç yok...



**ÇALIŞMA YAPRAĞI: DÜŞÜNDÜM VE TAHMİN EDİYORUM☺**

Bu örneklerden yola çıkarak aynaları günlük hayatımızda başka nerelerde kullanırız ve yararları neler olabilir? Tahmin edelim☺

*Ben biliyorum,*



## ETKİNLİK: BU GÖRÜNTÜLERİN BİR NEDENİ OLMALI!



- Yanda gölde oluşan görüntü, aynadakine benzer bir görüntü mü? Neden?

- Peki, şekildeki adamın karşı camda oluşturduğu görüntüyü nasıl açıklarsınız?



- Ya da bir hava alanında zeminde oluşan görüntü!

***Oluşan bu görüntülerin sebebi ne olabilir?***



## ETKİNLİK: DÜZ MÜ TERS Mİ UZUN MU KISA MI?

**Bu etkinliğin amacı:** Düzlem aynalarda görüntünün aynanın neresinde oluştuğunu gözlemektir.



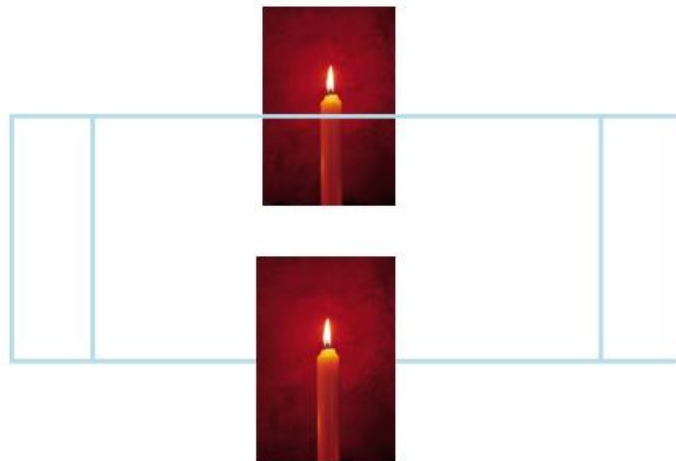
### Araç-gereçler:

Düz ayna  
Mum  
Cetvel



### Etkinliğin yapılışı:

- İlk olarak mumun boyu cetvel yardımı ile ölçünüz.
- Mumu dik tuttuğunuz aynanın önünde belli bir uzaklığa yerleştiriniz ve bu uzaklığı ölçünüz.
- Gözlemlerinizi daha iyi yapabilmeniz için mumu yakınız.
- Mumun ve aynadaki görüntüsünün boyunu ve aynaya uzaklığını cetvelle ölçmeye çalışınız. Görüntü ile ilgili ölçümleri nasıl yapabileceğinizi tartışınız.
- Mumun yerini değiştirerek görüntünün yerinde ve boyunda bir değişiklik olup olmadığını gerekli ölçümleri yaparak gözleyiniz.
- Mum ile görüntüsünü karşılaştırarak benzerlik ve farklılıklarını anlamaya çalışınız.



## ÇALIŞMA YAPRAĞI: ÇİZELİM, GÖSTERELİM



Bir düzlem aynanın verdiği görüntü nasıldır? Düz müdür, ters midir? Gözlediğiniz şekli çizerek gösterin.



✎ Cismin boyu ile görüntünün boyu arasında nasıl bir ilişki gözlemlediniz?

.....

.....

.....

✎ Düz aynalarda oluşan görüntünün aynaya uzaklığı hakkında nasıl bir sonuca varabilirsiniz?

.....

.....

## ETKİNLİK: BİRŞEYLER TERS GİDİYOR☺



Burcu, ailesi ile alışveriş merkezinden dönerken trafiğe yakalanmışlar. Bir süre bekledikten sonra araçların arasından ambulansın korna sesi gelmiş. Burcu arka camdan bakmış ki herkes ambulansa yer veriyor. Önemli bir durum olduğunu düşünmüş, tam önüne dönecekken birden aklına gelmiş tekrar arka camdan bakmış ve ambulans yazısının ters yazıldığını görmüş. Babası da

aynadan o yazıyı düz okuyabildiğini söylemiş. Bir anlam verememiş, sebebini hemen babasına sormuş.



Sizce Burcu'nun kafasını karıştıran soruya babası ne cevap vermiştir?



.....

.....

## ETKİNLİK: KAŞIKLARA BAKALIM AYNALARI TANIYALIM

**Etkinliğin amacı:** Yemek kaşığı ile öğrencilere çukur ve tümsek aynaları tanımalarını sağlamaktır



**Araç-gereçler:**  
Yemek kaşığı



### Etkinliğin yapılışı:

- Kaşıkların iç ve dış yüzeyine, kendinize yavaşça yaklaştırıp uzaklaştırarak bakınız. Gördüklerinizi ile düz aynada gördüğünüz kendi görüntünüzle karşılaştırınız.

Aşağıdaki soruları yanıtlayınız.

Kaşığın iç yüzeyine baktığımızda kendinizi nasıl gördünüz?



.....  
.....

Kaşığın iç yüzeyini kendinize yaklaştırıp uzaklaştırdığımızda ne gözlemlediniz?

.....  
.....

Kaşığın dış yüzeyine baktığımızda kendinizi nasıl gördünüz?



.....

Kaşığın dış yüzeyini kendinize yaklaştırıp uzaklaştırdığımızda ne gözlemlediniz?

.....  
.....



## ETKİNLİK: IŞIĞIN DAĞITILMASI VE TOPLANMASI



**Etkinliğin amacı:** Işığın izlediği yolları ve oluşan görüntüleri

### Araç-gereçler:

El feneri	Karton
Oyun hamuru	Makas
Tarak	İzole bant
Kareli kâğıt	Mum
Alüminyum folyo	Ekran



### Etkinliğin yapılışı:

- Yaklaşık 5cm x 20 cm boyutlarında dikdörtgen karton parçası kesiniz ve bunu alüminyum folyo ile kaplayınız. Bunu yaparken folyoyu buruşturmamaya dikkat ediniz.
- Kareli kâğıdı masanın üzerine yapıştırınız.
- Kareli kâğıt üzerine alüminyum folyo ile kaplanan kartonu yerleştiriniz.
- El fenerinin önüne tarağı yerleştirerek paralel ışık demeti elde ediniz.
- Fenerin taraktan geçirilen ışığı çeşitli açılarla alüminyum folyoya gönderiniz.
- Yansıyan ışınları gözleyiniz ve şekilleri etkinlik kâğıdına çizin.
- Alüminyum folyo ile kaplanan kartonu içe doğru çukurlaştırınız.
- Fenerden gelen ışığı kartonun iç orta kısmına doğru gönderilerek yansıyan ışınları gözleyiniz.
- Kartonu dışa doğru bükünüz ve fenerden kartonun dış yüzeyine doğru ışık göndererek yansıyan ışınları gözleyiniz.
- Folyo ile kapladığımız kartonu, içe ve dışa doğru bükerek oluşturduğunuz cisimlerin önüne yanan bir mum yerleştiriniz. Mumun alevinin kartonun hizasında olmasına dikkat ediniz.
- Ekranı mumun önünde ve arkasında ileri geri hareket ettirerek kartondan yansıyan ışınların oluşturduğu mum alevinin en net görüntüsünü elde etmeye çalışınız. Ekranda hiçbir şekilde görüntü elde edemiyorsanız bunun nedenini tartışınız ve folyolu karton üzerinde bir görüntü arayınız.
- Son iki basamağı mum ile karon arasındaki uzaklığı değiştirerek tekrarlayınız ve her defasında mum alevi ile görüntüsünü düz-ters ve büyük-küçük ölçütleri açısından karşılaştırınız (bu son 3 basamak çukur ve tümsek ayna ile yapılabilir).

## ÇALIŞMA YAPRAĞI: TARTIŞMA: BİRAZ DA YORUM ZAMANI!

- ✎ Etkinlikte kullanılan kartonun yüzeylerine gelen ve bu yüzeylerden yansıyan ışınların izledikleri yolları karşılaştırın. Gözlemlediklerinizi çizin.

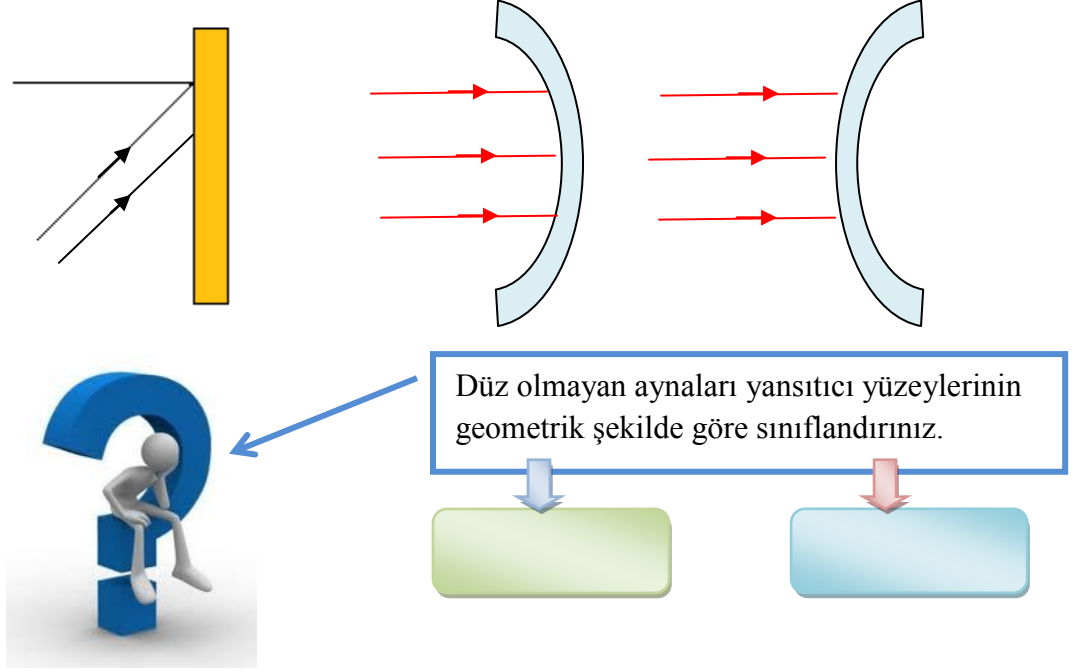


- ✎ Gelen ve yansıyan ışınları dikkate alarak folyo kaplı kartondan yansıyan ışınlarla ilgili nasıl bir kural elde edilebilir?

- ✎ Mum alevini düz-ters ve büyük-küçük ölçütleri açısından görüntüsü ile karşılaştırdığımızda nasıl sonuçlar elde ettiniz. Çizim yaparak açıklayınız.

## ETKİNLİK: IŞIĞI DAĞITAN VE TOPLAYAN AYNALAR

Bir önceki etkinlikte yapıldığına benzer şekilde aşağıda yer alan aynalara lazer yardımı ile ışın gönderilmiştir. Yansıyan ışınları çiziniz. Yansıyan ışınları kendilerinin veya uzantılarının çakışıp çakışmadığını belirleyiniz.



✎ Aynalardan yansıyan ışınların kesiştiği noktaya nasıl bir ad verilebilir?

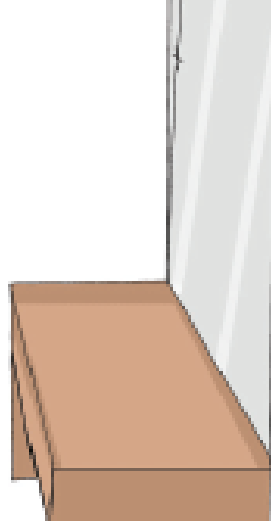
.....  
 .....

✎ (Bu bölümde çukur ve tümsek aynalarda elde edilen görüntülerle ilgili kısa bir animasyon izletilir). “Hangi durumda düz-ters ve büyük-küçük görüntü oluşmuştur?”

.....  
 .....

**ETKİNLİK: EYVAH OKULA GEÇ KALDIM!**

Erhan, arkadaşları ile saat 6' da buluşacaktı. Saçlarını aynada düzenlerken bir de ne görsün: arkasındaki duvarda asılı duran saat 8' e 20 var. Birden telaşlanmış.



Sizce saat kaçtır?



.....

.....

.....

.....



## ÇALIŞMA YAPRAĞI: YAZALIM TERSTEN OKUYALIM☺



**Bu etkinliğin amacı:** Düzlem aynada oluşan görüntünün dışarıdan bakan birine göre basıl göründüğünü vurgulamaktır.

**Araç-gereçler:**  
Düzlem ayna  
Çizgisiz kâğıt



Bu oyunda öğrencilere sırası ile kâğıda isimlerini yazmaları ve aynadan bakarak hangi harflerin değiştiğini hangi harflerin aynen kaldığını görmeleri sağlanır. Etkinliğin sonunda alfabedeki hangi harflerin görüntülerinin aynada değiştikleri öğrenciler tarafından paylaşılır.

**Aynada görüntüsü  
değişen harfler**

**Aynada görüntüsü  
değişmeyen harfler**

- ⌚ Daha sonra öğrenciler gruplara ayrılır ve her grup bir atasözünü kâğıda yazar ve aynaya tutar. Diğer gruplar da sırası ile aynadaki görüntüye bakarak atasözlerini bulmaya çalışırlar☺



**BİZİM ATASÖZÜMÜZ**

### ETKİNLİK: HADİ SÖYLE BAKALIM...

Gruplara ayrılıp ve her gruptan iki sözcü belirleyiniz. Arkadaşlarınızdan biri diğerine “Hadi söyle bakalım ...” şeklindeki sorusunu sorar ve biriniz de bildiklerini arkadaşlarına sunar. Her grup etkinliği tamamladıktan sonra cevapların etkinlik kâğıdına yazılması istenir.

Hadi söyle bakalım, çukur ve tümsek aynaların özellikleri nelerdir? Odak noktası nedir?

Tabi ki biliyorum.



### ETKİNLİK: ÇEŞİTLİ YÜZLER, EĞLENCELİ GÖRÜNTÜLER☺

#### Araç-gereçler:

Düzlem ayna  
Tümsek ayna  
Çukur ayna  
3 statif çubuk  
Döküm ayak  
Bağlama parçası



**Etkinliğin amacı:** Öğrencilerin düz ayna, çukur ve tümsek aynalardaki görüntülerin birbirinden nasıl farklı olduğunu gözlemek.

#### Etkinliğin Yapılışı:

- Statif çubuklar masanın üzerine yerleştirilir.
- Çubukların üzerine üç çeşit ayna monte edilir.
- Sırası ile öğrencilerin aynalara bakınız ve gördüklerinizi etkinlik kâğıtlarında ilgili yerlere çizin ve açıklayınız.

## ÇALIŞMA YAPRAĞI: GÖZLEMLERİM



Düz aynada gördüklerim,



Çukur aynada gördüklerim,



Tümsek aynada gördüklerim,



Aynalarda oluşan görüntülerin özellikleri nelerdir bana yardımcı olur musunuz?

**Ben biliyorum sana yardımcı olabilirim.**

**ARAŞTIRALIM, BULALIM, ÖĞRENELİM**

Anlatacaklarımı iyi  
dinleyin☺



Periskop, deniz ve kara savaşlarında, harekâtı kolaylaştırmak maksadıyla kullanılan, emniyetli mesafelerden hedefi görünmeden incelemeye yarayan optik bir alet. Teknisyenler, nükleer araştırmaları da tehlikeli bölgeye yaklaşmadan periskopla gözler. Periskopun en çok kullanıldığı saha deniz altlarıdır.

*✎ Aynaları kullanarak denizin altından üstündeki bir gemiyi görmeye yarayan bir cihaz nasıl olabilir? Periskop ile ilgili verilen bilgilerden yola çıkarak aşağıda verilen alana çizebilir misiniz?*



## ETKİNLİK: AYNALAR VE KULLANIM ALANLARI

Çevrenizde gördüğünüz aynaların çeşitli kullanım alanlarını belirttiniz. Bu aynaların birbirinden farklı olduğunu biliyor musunuz?



Yollarda köşelere koyulan aynalar dikkatinizi çekmiştir! Bu aynalar ne tür aynalardır? Neden?

Arabalara takılan yan aynalar da sürücüler için önemlidir. Peki, nasıl bir ayna olabilir?

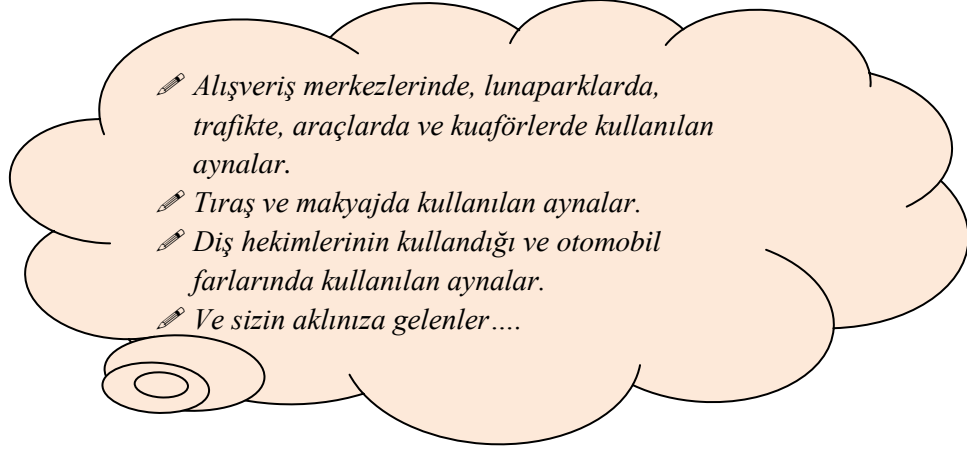




Harika aynaları da lunaparkta ya da eğlence merkezlerinde görmüşsünüzdür. Bu aynalar kimi zaman uzun, kısa, şişman ya da zayıf gösterebilir. Bu aynalar ne tür aynalardır?

## ÇALIŞMA YAPRAĞI: 5 N 1K

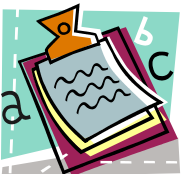
Sevgili öğrenciler, aşağıda size belirli konular verildi. Bu konuların her biri (veya seçeceğiniz biri) için, 5N 1K (Ne, Ne zaman, Nerede, Neden, Nasıl, Kim) sorularına yanıt bularak bir gazete haberi yazın ve arkadaşlarınızla paylaşın (Öğrenciler gruplara ayrılır ve öğrencilere 10 dakikalık bir süre verilir).



Aşağıdaki soruları cevaplayarak gazete haberinizde yer alacak her şeyi özetlemiş olacaksınız. Eklemeyi düşündüğünüz farklı şeyleri de sağ tarafta boş bırakılan yerlere yazabilirsiniz.

5 N 1K	Eklemek istedikleriniz
Ne	1.
Ne zaman	2.
Nerede	3.
Neden	4.
Nasıl	5.
Kim	6.

- Yukarıdaki tablodan faydalanarak gazete haberinizi yazın.
- Farklı ayna örnekleri ekleyebilirsiniz☺
- İstedığınız ilginç bilgileri bizimle paylaşabilirsiniz☺
- Gazetenizi renklendirebilirsiniz☺
- Gazetenize başlık bulun ve ilginç bir manşet haberi ile başlayın☺



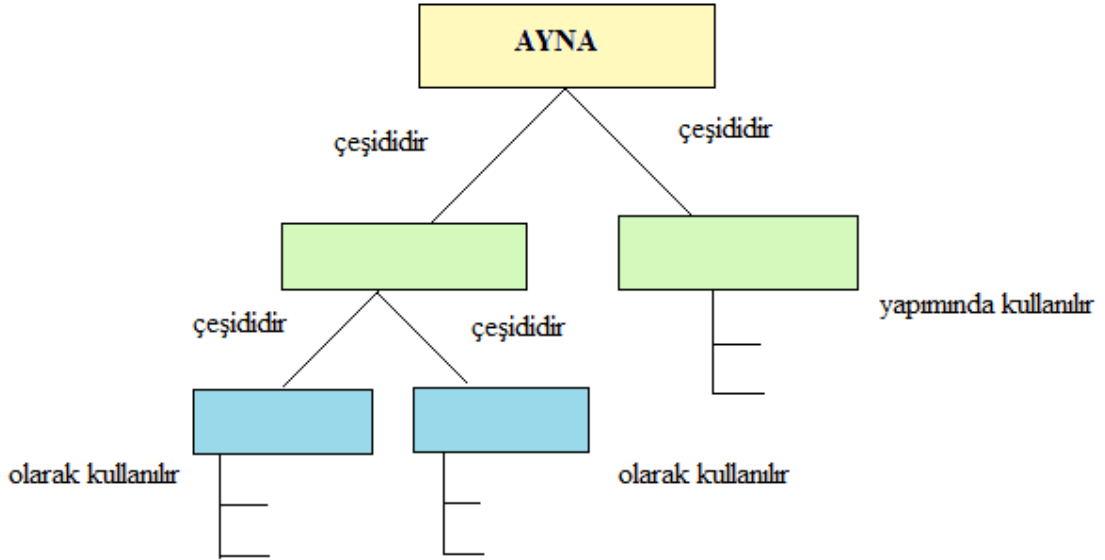


## ÇALIŞMA YAPRAĞI: KAVRAM HARİTAMIZI OLUŞTURALIM



Sevgili öğrenciler, aşağıda size verilen kelimeleri boş bırakılan yerlere yerleştirin. Bakalım kaç tane doğru bulacaksınız?

Küresel ayna, Tümsek ayna, Periskop, Makyaj aynası, Düzlem aynası, Dikiz Aynası, Çukur ayna, güvenlik aynası, Araba farı, Araba yan aynası

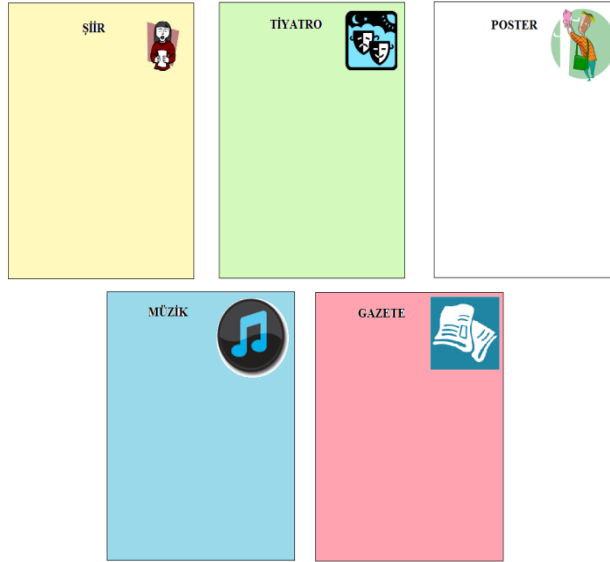




## ETKİNLİK: GÖSTER KENDİNİ☺

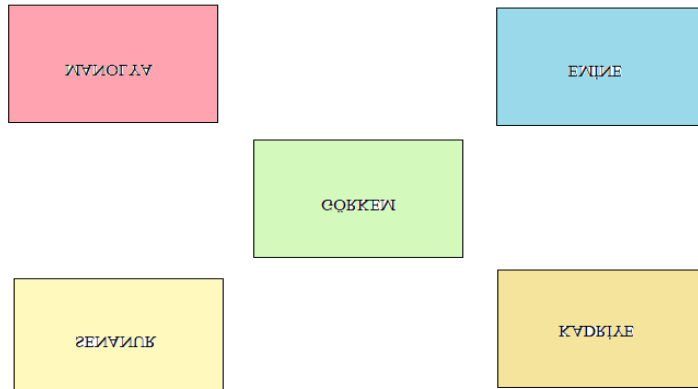
Bu etkinliğin amacı, *Aynalar ve Kullanım Alanları* konusu ile ilgili öğrendiklerinizi istasyon tekniği ile pekiştirmek. Bu etkinlikte kullanılan istasyon tekniği ile gruptaki arkadaşlarınızla öğrendikleriniz çeşitli etkinliklerle ortaya koyulacaktır.

Gruplara ayrılarak beş istasyon oluşturunuz. İstasyon isimlerini grupların sırasına yapıştırınız. Her istasyonda 5 dakikalık bir süre verilir, aynalar ve kullanım alanları ile ilgili olarak bulunduğunuz istasyonda etkinliği sürdürünüz. Süre bitiminde bir diğer istasyona geçerek diğer grubun kaldığı yerden devam ediniz. Bu şekilde tüm istasyonları geziniz. Etkinlik bitiminde gruptaki arkadaşlarınızla ortaya çıkardığınız ürünleri sınıfa sununuz ve ürünleri sınıf panosuna asınız.



## ÇALIŞMA YAĞRAĞI: BİL BAKALIM: İLK BİLEN KAZANSIN☺

Bu etkinlikte aynadaki görüntüleri farklı olan kelimelerin bulunduğu kartları alınız. Bakalım hanginiz kelimeyi önce bulacak? Bulduktan sonra aynada bakıp göreceğiz☺



**SES NASIL YAYILIR?****SES, MADDE İLE KARŞILAŞINCA NE OLUR?**

**Ders:** Fen ve Teknoloji

**Sınıf:** 6

**Yaklaşık Süre:** 40 dakika

**Öğrenme alanı:** Fiziksel Olaylar

**Temel beceriler:** Gözlem, çıkarım yapma, deney malzemelerini, araç ve gereçlerini tanıma ve kullanma.

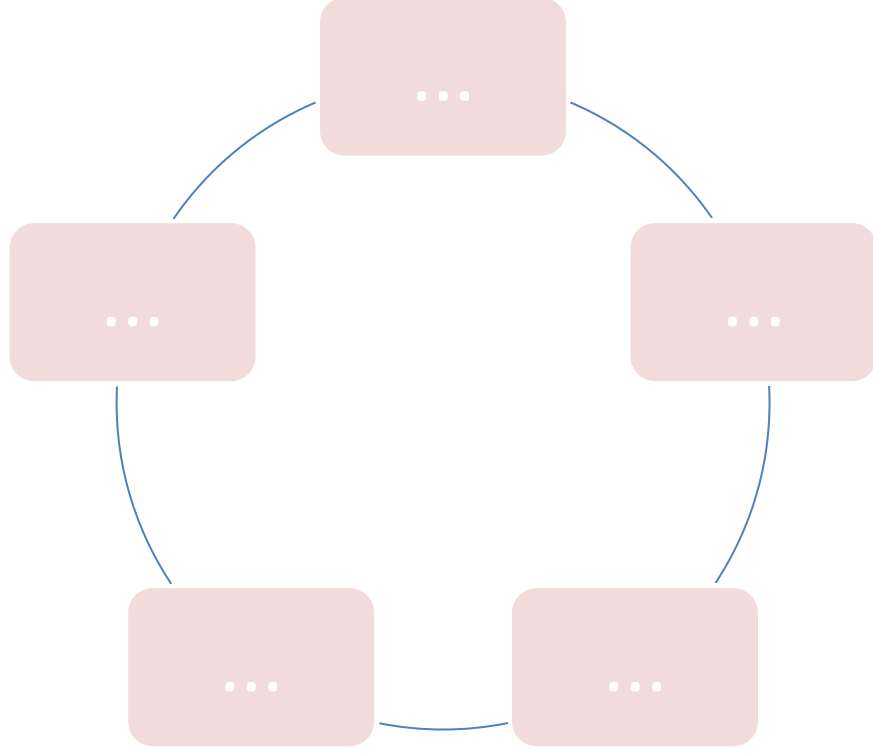
**Kazanımlar:**

**3.1.** Sesin her yönde dalgalar hâlinde yayıldığını fark eder (BSB-1).

**3.2.** Sesin bir engel ile karşılaştığında yansıdığını deney ile keşfeder (BSB-1, 8, 17), (MEB, 2009).

**ETKİNLİK: BAKALIM NELER BİLİYORUZ?**

Sevgili öğrenciler çevrenizde ne tür ses kaynakları gördünüz? Aklınıza gelen ilk beş ses kaynağını şekle yerleştirin.



## ETKİNLİK: ORADA NELER OLUYOR?



Bir konser alanında, çeşitli müzik aletlerini görüyorsunuz.



Şarkı söyleyen sanatçı da dikkatinizi çekmiştir.

- ✓ Yukarıdaki resimde konser alanındaki görüntüler gösterilmiştir. Orada konser verilirken ses nasıl oluşur?

.....

.....

- ✓ Bu konser alanında oluşan ses, bize nasıl ulaşır, sesi nasıl duyarız?

.....

.....

## ETKİNLİK: BİR SES BİN İŞ AÇAR MI İNSANIN BAŞINA?

Bir patlama sesi duydunuz mu ya da hiç bununla ilgili haber okuyup dinlediniz mi? Bizimle paylaşmaya ne dersiniz?



Peki ya opera sanatçıların seslerinin bir bardağı kırabileceğini biliyor muydunuz?

Sesin oluşturabileceği başka ne gibi olaylar olabilir?



.....

.....

**ÇALIŞMA YAPRAĞI: EN KISA SÜREDE EN ÇOK CEVAP**

Bu etkinlikte gruplara ayrılıңыз. Her gruba iki soru ve 5 dakika süre verilir. Bu iki soru ile ilgili bildiklerinizle tüm kavramları sıralayınız. Süre bittiğinde yazdığınızı sınıftaki arkadaşlarınız ile paylaşınız.

**SORU 1**

SES DENİLDİĞİNDE AKLINIZA  
GELEN KAVRAMLAR NELERDİR?  
SES NASIL OLUŞUR?

**SORU 2**


SES DE IŞIK GİBİ HER  
ORTAMDA YAYILIR MI?

**CEVAPLARIMIZ**

## ETKİNLİK: BAŞIMI MASAYA KOYDUM İŞLER DEĞİŞTİ☺

Seray ve arkadaşları Emre ve Erdem birlikte masada ders çalışıyorlarmış. Ders çalışmaya ara verdiklerinde emre kalem ile masaya vururken Seray da dinlenmek için başını masaya koymuş. Bir süre sonra rahatsız olmuş ve bunun sebebini anlayamamış. Başını kaldırdığında kalemin sesini çok az duyarken başını masaya koyduğunda ise sesi daha net duyabiliyormuş.

Gelin birlikte aynı etkinliği yapalım. Öğrenciler üçerli gruplara ayrılır ve bu üçlünün gerçekleştirdiği olayı yaparlar. Gruptakiler, gözlemlerini ve hissettiklerini etkinlik kâğıdına yazarlar.




Sesi oluşturan ve ileten nedir?


.....

.....

.....



Ses nasıl iletilir?



## ÇALIŞMA YAPRAĞI: TİTREŞİMLER

Hepimiz biliyoruz ki düğünlerde, eğlence merkezlerinde ya da evlerimizde ve arabalarda hoparlör kullanılır.



Büyük hoparlörün yakınında durdunuz mu hiç? Sesin oluşturduğu titreşimleri hissettiğiniz oldu mu? Ses nasıl iletilir?

.....

.....

✎ Bazı araçlarda da arka koltuğa sesin yüksek duyulduğu sistemler yerleştirilir.

Bu aletlerden müzik dinlediniz mi hiç?(Video izletilir)

✎ Bu sistemle sesin nasıl yayıldığı ile ilgili neler söyleyebilirsiniz?

.....



## ETKİNLİK: CETVELİ VURALIM SESİN TİTREŞİMİNE BAKALIM




**Bu etkinliğin amacı:** Sesin titreşimini


**Araç-gereçler:**  
2-3 kitap  
20-30 cm lik cetvel  
1 kova su




### Etkinliğin yapılışı:

- Cetvelin bir ucunu masanın kenarında tutarak sıkıca bastırınız. Cetvelin diğer ucu boşluğa doğru dursun.
  - Cetvelin boşluktaki ucunun altına gelecek şekilde su dolu kovayı yerleştiriniz. Su seviyesi cetvele olabildiğince yakın olsun.
  - Cetvelin boşluktaki ucunu aşağı veya yukarı çekip bırakınız. Cetvelin suya değmemesine ve suyun titreşmemesine dikkat ediniz.
  - Cetvelin titreşimini, çıkardığı sesi ve suyu gözleyiniz.
  - Aşağıdaki soruları yanıtlayınız.
-  Cetvel bir ses kaynağı mıdır, neden?

.....

 Cetvelin hareketinin sudaki etkisi nedir?

.....

 Göle atılan taşın veya durgun suya dokunuşun su yüzeyinde oluşturduğu olayı dikkate alarak sesin nasıl yayıldığını açıklayınız.

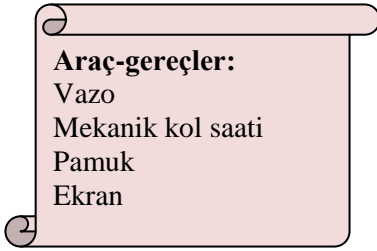
.....

.....

## ETKİNLİK: SESİN YANSIMASI



**Etkinliğin amacı:** Sesin yansıdığını gözlemek. Sesin herhangi bir engele çarptığında doğrultusunu ve yönünü değiştirdiğini doğrulamak.



### Etkinliğin yapılışı:

- Vazonun dışını pamuk ile sarınız ve içine saati yerleştiriniz.
- Vazonun üst tarafından saat tıkırtılarını duymaya çalışınız.
- Saatin sesinin ilk kaybolduğu noktaya doğru yavaşça gerileyiniz.
- Saatin sesini artık duymadığınızda bir arkadaşınız ekranı vazonun biraz üzerinde yatay ile 45 derece açı yapacak şekilde tutsun ve siz de saatin sesini duymaya çalışınız.
- Aşağıdaki soruları yanıtlayınız.

Ekran sayesinde sesi duyabildiniz mi? Bunu nasıl açıklarsınız?

.....

.....

Vazonun etrafını neden pamukla kapladınız?

.....

.....



## ETKİNLİK: DİYAPOZONDAKİ SES



**Etkinliğin amacı:** Sesin maddesel ortamda titreşmesini gözlemek



**Araç-gereçler:**  
2 diyapazon ve tokmağı

### Etkinliğin yapılışı:

- Diyapazonlardan birinin uçlarından birine tokmağı ile hızlıca vurun.
- Oluşacak titreşimi ve çıkan sesi gözleyin.
- İki diyapazonu, kutularının açık kısımları birbirine bakacak şekilde yerleştirin.
- Tokmak ile diyapazonlardan birinin uçlarından birine vurun.
- Çok kısa süre sonra titreşimi elinizle durdurun.
- Diğer diyapazonun titreşerek ses çıkarıp çıkarmadığını gözleyin.
- Aşağıdaki soruları yanıtlayınız.

Diyapazon bir ses kaynağı mıdır, neden?

.....

.....

Diyapazonlardan birinin hareketinin diğer diyapazondaki etkisi nedir?

.....

.....

Ses nasıl yayılır?

.....

.....

## ETKİNLİK: SU DALGALARINI GÖZLEYELİM



**Etkinliğin amacı:** Suda oluşan dalgayı gözlemek ve ses dalgası ile ilişki kurmak.



### Araç-gereçler:

Bir kova su  
Ses kaynağı (müzik çalar vb.)



### Etkinliğin Yapılışı:

- Ses kaynağından ses üretiniz.
- Üretilen sesin sınıfınızın her köşesinden duyulup duyulmadığını anlamak için sınıfta gezininiz.
- Suyun durgunlaşmasını bekleyiniz.
- Kaynaktan oluşan sesin suyun yüzeyine ulaşmasını sağlayacak bir yerleştirme yapınız.
- Aşağıda yer alan metindeki boşlukları doldurunuz.

Ses kaynağından çıkan ses sınıfın her noktasından ..... Bu yüzden sesin ..... yönde yayıldığını söyleyebiliriz. Ses su yüzeyinde ..... oluşturmuştur. O halde ses, ..... yönde ..... halinde yayılır.

## ÇALIŞMA YAPRAĞI: ÇALAR SAAT ÇALİYOR MU?

**Etkinliğin amacı:** Sesin bütün yönde yayıldığını gözlemek.



**Araç-gereçler:**  
Çalar saat



### Etkinliğin yapılışı:

Bu etkinlikte öğrenciler gruplara ayrılır. Ve sırası ile çalar saat dinletilir ve gruptakiler yavaş yavaş çalar saatten uzaklaşırlar ve en son olarak öğrenciler sınıftan çıkarlar.



Çalar saatin sesi nasıl yayıldı?

Sesin yayılması ile su dalgaları arasındaki benzerlikler ve farklılıklar neler olabilir?



.....

.....

.....

## ETKİNLİK: SESİMİ DUYAN VAR MI?

Ayşe koridordan sınıftaki arkadaşı Fatma'ya seslenmiş, ancak kapı kapalı olduğu için Fatma Ayşe'yi duymamış. Bu kez sınıfın kapısını açık bırakmışlar. Ayşe tekrar seslenmiş. Fatma da Ayşe'yi duyduğunu söylemiş.



Koridordan seslenen Ayşe'nin sesinin sınıfa ulaşmasında duvarların nasıl bir etkisi olmuştur? Bana yardımcı olur musunuz?

.....

.....

.....

.....

.....

Peki, kafamı karıştıran bir şey var; vazoya üzerine tutulan ayna ile koridorun duvarları arasında görev bakımından bir ilişki kurulabilir mi? Tahminlerinizi merak



.....

.....

.....

.....

.....

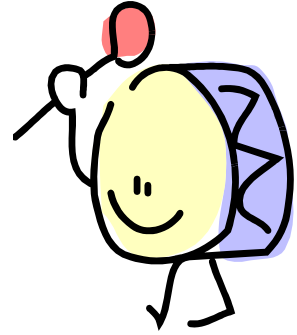
## ETKİNLİK: SES BİR TİTREŞİM MİDİR?



**Etkinliğin amacı:** Ses dalgalarının etkilerini gözlemek.

### Araç-gereçler:

İnce metal tepsi  
Paket lastiği  
Tahta kaşık  
Bulgur ya pirinç  
İnce naylon poşet  
Silindirik şekilde teneke kutu

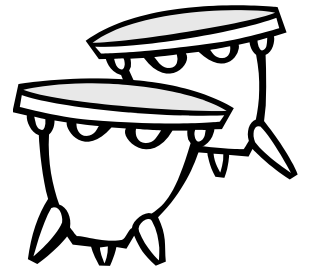


### Etkinliğin yapılışı:

- Naylon poşet açılır ve teneke kutunun üstüne gerilir ve davul yapılır.
- Davulun üzerine pirinç veya bulgur taneleri serpiştirilir.
- Davulun üzerinde tutulan tepsiye kaşıkla vurulur.
- Pirinç veya bulgur tanelerinin titreşimi gözlenir.



Tepsiye vurduğunuzda pirinç veya bulgur taneleri niçin titreşmiştir?



.....

.....

.....

.....

**ETKİNLİK: DENEY TASARLAYIN!**

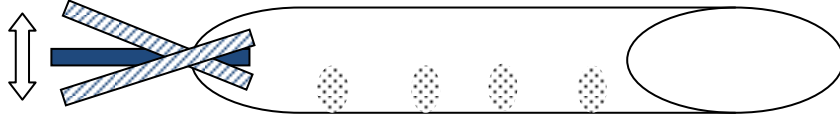
Sesin her yönde yayıldığını gösteren bir deney tasarlayınız ve size verilen raporu doldurarak arkadaşlarınıza sununuz.

**Tarih:****Deney yapan kişinin adı-soyadı:**  
**Deneyde kullanılan ara-gereçler:****Deneyin amacı:**  
**Tahmin:**  
**Deneyin yapılışı:****Gözlemler:**  
**Sonuç:**

## ETKİNLİK: TALAŞ ZERRELERİNE NELER OLUYOR?



### 1.Bölüm



#### Etkinliğin yapılışı:

- Deney tüpünün içine az bir miktar odun talaşı vb. yerleştiriniz.
- Delikli lastik tıpadan titreşebilen bir çubuk yerleştirdikten (ucu 2-3 cm ileri gitsin) sonra tüpe takınız.
- Tüpü salladıktan sonra sabitleyiniz ve çubuğun dışta kalan ucunu aşağı veya yukarı titreştiriniz veya diğer taraftan müzik veriniz.

1. Çubuğu titreştirerek ne oluşturduk?

.....

.....

.....

2. Talaş neden kümelenmiştir?

.....

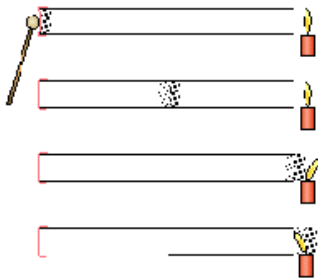
.....

.....

### 2.Bölüm

#### Etkinliğin yapılışı:

- Deney tüpünün bir ucuna talaş diğer ucuna ise mum yerleştiriniz.
- Bir uçundan vurulur ve talaşların hareket ettiriniz.
- Mumdaki değişimi gözleyiniz.



Mumun alevinde neden değişim meydana geldi?  
Gözlemlerinizi paylaşınız.

.....

.....

## ÇALIŞMA YAPRAĞI: SES NASIL YANSIR DÜŞÜNELİM, ANLATALIM😊

Sesin nasıl yansıdığını öğrendiniz. Kendinizi sesin yansıması konusunda çalışmalar yapan bir bilim insanı gibi düşünebilirsiniz.

Aşağıda sesin yansıması ile ilgili iki durum veriliyor. Bu durumlara yönelik ne tür açıklamalar getireceğiniz merak ediliyor.

*1. Boş odada çıkarılan ses şiddetlenmiş olarak duyulur.*

*Şiddetli duyulan sesler, odaya eşya yerleştirildiğinde aynı şiddetle duyulmaz.*



Çünkü.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

*2. Ses 340 m/sn süratle yayılır.*

*Bir binanın önünde oluşan ses binanın arkasında da duyulabilir.*



Çünkü.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....



## **BİR SES OYUNU: YANKI**

**Ders:** Fen ve Teknoloji

**Sınıf:** 6

**Yaklaşık Süre:** 40+40 dakika

**Öğrenme alanı:** Fiziksel Olaylar

**Temel beceriler:** Çıkarım yapma

### **Kazanımlar:**

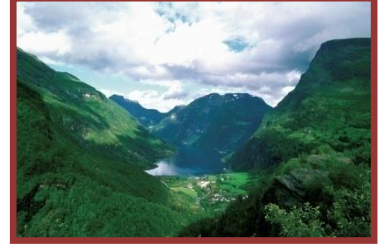
**3.3.** Yankı olayının sesin yansıması sonucu oluştuğunu ifade eder (BSB-8).

**3.4.** Bilim ve teknolojiye sesin yansıması olayından nasıl yararlandığına örnekler verir (FTTÇ-9, 16, 17; TD-3), (MEB, 2009).

## ETKİNLİK: BU SES DE NEREDEN GELİYOR?



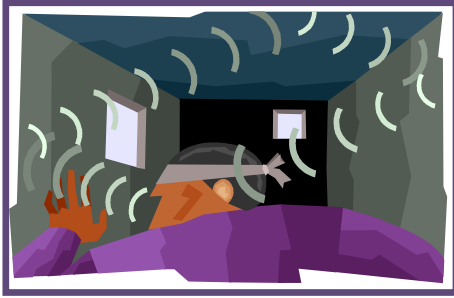
Bir vadide ya da çok katlı bir apartmanın önünde hiç bağırdınız mı? Herhangi bir ses daha duydunuz mu?



.....

.....

.....



Büyük boş bir odada hiç bağırdınız mı? Bağırdıktan sonra tekrar sesinizi duydunuz mu?

.....

.....

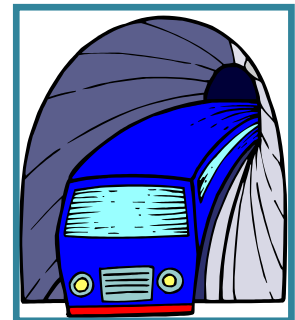
.....

## ETKİNLİK: KENDİSİNİ GÖRMEYEN SESİNİ DUYDUM!

Esma, bit metro istasyonundan annesiyle Kızılay'a gidecekmiş. Metro beklerken metroyu görmeden önce gürültülü bir şekilde sesini duymuş. Bunun sebebini merak etmiş ve annesine sormuş. Sizce annesi Esma'ya nasıl bir cevap vermiştir?

Anneciğim önce metro sesini duymamızın nedeni ne?

.....





## ÇALIŞMA YAPRAĞI: SES İLE IŞIK ARASINDAKİ FARKLAR?

Güneş ışığı bize ulaştığı halde güneşteki oluşan patlama seslerini hiç duymayız bunun nedeni ne olabilir?

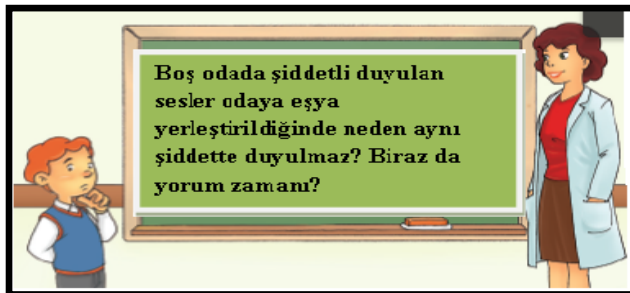


**Cevabım:**

✎ Ses ile ışık arasındaki farkların neler olduğunu biliyor musunuz?

**Cevabım:**

## ÇALIŞMA YAPRAĞI: NELER BİLİYORDUM VE NE KADAR HAZIRIM?



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

### ÇALIŞMA YAPRAĞI: SES BİLİM VE TEKNOLOJİNİN NERESİNDE?

Konser salonlarının ve camilerin mimari yapısı ile sesin yansımaları arasında nasıl bir ilişki olabilir? Aşağıdaki fotoğrafları inceleyerek tahminde bulununuz.



**Cevabım:**

## ETKİNLİK: GİZEMLİ GÖL: BİR ÖRNEK OLAY ÇALIŞMASI

Berchtesgarn (Almanya) kentinin hemen altında bulunan Königssee Gölü, her yıl çok sayıda turisti kendine çekiyor. Gölde yapılan vapur gezilerinde, kaptan Trompette bir melodi çalıyor. Bölgedeki Watzmann Dağları'nın sarp kıyılarına çarpan melodinin yansımalarından yedi tanesi duyuluyor ve böylece harika bir ses zenginliği yaşanıyor.



Peki, bu doğa olayı nasıl gerçekleşiyor?



Ses her engelden yansıdığına göre dik kayalıkların yansımasının farkı nedir? olabilir?



### 1.Bölüm:

Görkem ve annesi yaz tatilinde Görkem'in anneannesine gitmek için otobüs bileti almışlar. Hareket günü geldiğinde Görkem ve annesi otogarın giriş kapısından girmişler ve güvenliğe yaklaşırken Görkem annesine gidecekleri yer ile ilgili bir şeyler soruyormuş. O sırada güvenlikten geçiş esnasında Görkem bir an durmuş ve tekrar konuşmuş sonra tekrar durmuş ve bir yerlerden kendi sesinin geldiğini düşünmüş. Birkaç kez daha denemiş yine bir yerlerden ses geliyor. Bunun sebebini anlayamamış ve annesine sormuş. Sizce annesi Görkem'e neler anlatmıştır? Biraz yorum yapmaya ne dersiniz?



Evet, çünkü...

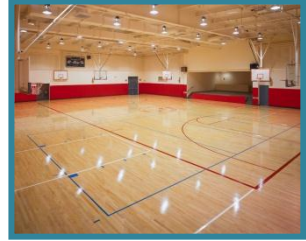


Anne sen de duydun mu sesimi? Neden öyle oldu kafam çok karıştı?

### 2. Bölüm:

***Görkem'in yaşadıklarını bir etkinlikle yapmaya ne dersiniz?***

Öğrenciler boş bir spor salonuna götürülür ve sırası ile salonda bağırımları ve kendi seslerini duyup duymadıklarını etkinlik kâğıtlarına not almaları istenir.



**Etkinliği yaptım ve bununla ilgili yorumlarım:**

## ETKİNLİK: HAYVANLARIN SESTEN NASIL YARARLANDIKLARINI BİLİYOR MUSUNUZ?

Bu etkinlikte 2 gruba ayrılıyorsunuz. *Yarasalar Grubu* ve *Yunuslar Grubu* olmak üzere gruplara isimler veriniz. Dört gruptan ikisi *Yarasalar Grubu*, ikisi ise *Yunuslar Grubu*'dur. Her grup kendisine ait olan soruyu diğer gruba sorar ve diğer grup da cevapları ilgili etkinlik kâğıdına yazarlar.



### YARASALAR GRUBU

#### 1.SORUMUZ

Hayatınızda hiç yarasa gördünüz mü? Peki, fiziksel özelliklerini biliyor musunuz?

#### 2.SORUMUZ

Yarasalar karanlıkta yollarını nasıl bulurlar?

#### 3.SORUMUZ

Yarasalar karanlıkta nasıl beslenirler? Yoksa yarasalar hep aç bir şekilde mi yaşarlar?

#### CEVABIMIZ

#### CEVABIMIZ

#### CEVABIMIZ

### YUNUSLAR GRUBU

#### 1.SORUMUZ

Yunuslar birbirleri ile konuşup birbirlerinin seslerini dinleyebilirler mi?



#### 2.SORUMUZ

Yunuslar avlanmak istediklerinde hangi yöne nasıl hareket ederler?

#### 3.SORUMUZ

Yunuslar, avlayacakları balıkların yerini nasıl tayin ederler?

#### CEVABIMIZ

#### CEVABIMIZ

#### CEVABIMIZ



## ETKİNLİK: DENİZ KABUĞUNDAN GELEN GİZEMLİ SESİN SIRRI☺

Deniz kenarından hiç deniz kabuğu topladınız mı? Peki deniz kabuğunu hiç kulağına dayayıp gelen sesi dinlediniz mi? Deniz kabuğundan nasıl bir ses gelir ve bu ses nasıl oluşur?



.....

.....

.....

.....

.....

Deniz kabuğunun şeklinin bir koniye benzediğini fark ettiniz mi? Bu şekilde olması sesin yayılmasını nasıl etkiler? Çok merak ediyorum bana yardım eder misiniz?



.....

.....

.....

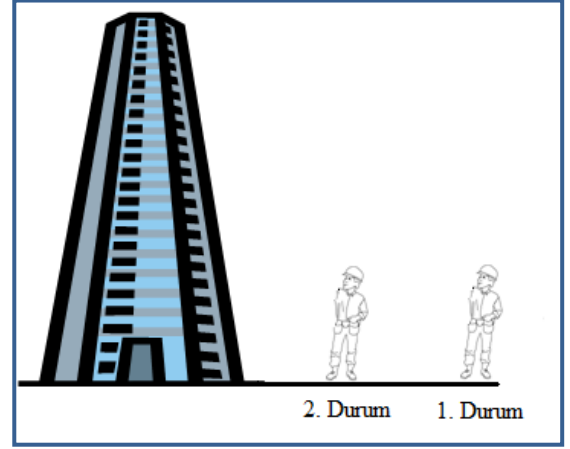
.....

.....



## ÇALIŞMA YAPRAĞI: SESİMİ DUYAMIYORUM

Yusuf amca vadiye kurulan bir inşaatın yanından bağırarak işçilerine seslenmiş. Ancak 1. durumdan 2.duruma doğru ilerlerken bir yandan da bağırmaya devam ediyormuş. 2. duruma geldiğinde 1. durumdaki gibi bağırmasından kısa bir süre sonra gelen tekrar sesi (kendi sesi) kaybolmuş. Bunun nedenini merak etmiş. Yusuf amcaya yardım etmeye ne dersiniz?



*✎ Sizce bu iki durumda oluşan fark neden kaynaklanmaktadır?*

**Cevabım:**

*✎ 1. durumda kendisi ile duvar arasındaki mesafe 10 metredir. Acaba 2.durumda duvar ile aradaki mesafe en az kaç olmalıdır? Tahmin zamanı ☺*

**Cevabım:**

*✎ Aşağıda verilen sesin duyulma basamaklarını nasıl sıralarsanız?*

Yankı duyulur.

Ses yayılır.

Ses sert yüzeye çarpar.

Ses geri yansır.

Ses üretilir.

**Doğru sıralamam:**

## ETKİNLİK: SESİ NERELERDE KULLANIYORUZ?

Mağazada satılan ürünlerdeki üretim hatasının sesin yansımından yararlanılarak nasıl tespit edildiğini hiç düşündünüz mü?



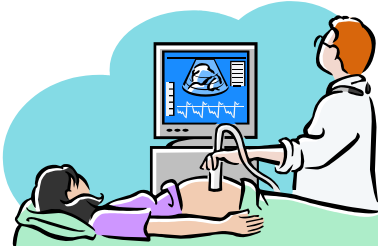
.....

.....

.....

.....

.....



Şekilde gördüğünüz aletin adı ne olabilir? Daha önce hiç gördünüz mü? Bu aletin ses ile nasıl bir ilişkisi vardır?



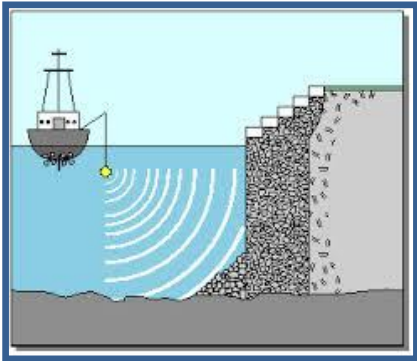
.....

.....

.....

.....

.....



Yanda görmüş olduğunuz alet, balık sürülerinin yerini ve denizin altındaki petrol ve doğalgaz gibi madenleri belirlemede kullanılır. Haydi, bakalım bu aletin ses ile nasıl bir ilişkisi olduğunu tahmin edin☺

.....

.....

.....

.....

## ÇALIŞMA YAPRAĞI: CANLILARIN ÖZELLİKLERİ TEKNOLOJİNİN SINIRINI AŞIYOR: ÖRNEK OLAY

### Bazı kelebekler, yarasaların sonar sistemini çökertebiliyor.

ABD'deki Wake Forest Üniversitesi'nden William Conner ve Jesse Barber'ın yaptığı araştırma, bazı kelebeklerin yaydığı ses dalgalarının yarasaların ses dalgaları yardımıyla yer belirleme ve mesafe ölçmede kullandığı sistemle karıştığını ve sistemi çökertebildiğini gösterdi.

Yarasalardan kaçmak için bazı kelebeklerin gece zehirli olduklarını gösterdiklerini ve bunu yapmak için karınlarının altından çok yüksek titreşimli ses dalgaları yaydıkları sonucuna daha önce varan bilim adamları, zehirli olmayan ve

saklanmaya çalışan kelebeklerinse zehirli olanların seslerini taklit ettiklerini, bu teknikle ses dalgalarının birbirine karıştığını gördü. Yüksek titreşimli ses dalgalarını ölçebilen mikrofon ve yüksek hızlı kamera yardımıyla araştırmacılar, kelebeğin ince bir iple yukarıdan asıldığı bir bölgede yarasaların nasıl uçtuğunu inceledi. Alınan sonuçları ses dalgası yayabilen ve yayamayan zehirsiz kelebekler ile ses dalgası yaymalarını sağlayan karınlarının alt bölgesindeki bölümün alındığı *Bertholdia trigonalar*ın sonuçlarıyla karşılaştıran bilim adamları, ses dalgası yayamayan kelebeklerin yarasalara daha fazla av olduğunu belirledi

Yarasayla karşılaştıklarında kelebeklerin zehirlenme tehlikesine karşı düşmanını uyararak için ses dalgası yaymadığını gören araştırmacılar, kelebeklerin yaydığı ses dalgalarının yarasanın sonar sistemiyle karıştığını ve sistemin çöktüğünü, neredeyse 3 durumdan birinde, yarasanın avına yaklaştığında tereddüt ettiğini belirttiler.

(Araştırma *Science* dergisinde ve Fransız *Le Nouvel Observateur* dergisinin internet sitesinde yer alıyor- [http://www.haber.net.kk.tc/haber\\_detay.php?haber\\_id=2526](http://www.haber.net.kk.tc/haber_detay.php?haber_id=2526)).

- ⌚ Yarasalarda ve kelebeklerde bulunan sonar sisteminin yarasalara sağladığı yararlar neler olabilir?

**Cevabım:**

- ⌚ Yarasaaların sonar sistemi yarasaları nasıl yanılmaktadır?

**Cevabım:**

- ⌚ Yarasaaların bu özelliği teknolojide nasıl kullanılıyor olabilir?

**Cevabım:**



## ÇALIŞMA YAĞRAĞI: ARAŞTIRALIM, BULALIM, ÖĞRENELİM



### POSTERİMİZ

Sevgili arkadaşlar ultrasonun nerelerde kullanıldığına ilişkin poster hazırlamaya ne dersiniz? Posterinizi renklendirip boyayabilirsiniz☺Grup arkadaşlarınızla işbirliği yapmayı unutmayın!



## ETKİNLİK: YANKI OLAYI NASIL MEYDANA GELİR? BİR SORU BİR CEVAP☺



Bu etkinlikte 5 gruba ayırınız. Her grup kendilerine verilen soru kartlarına üçer tane soru yazarlar. Ve daha sonra grubun sözcüsü elindeki üç kartı diğer gruba götürerek bir kart seçtirir. Bütün gruplar bu şekilde soruları dağıttıktan sonra cevaplar için 10 dakika verilir. Kartı seçen grup kendilerine gelen sorunun cevabını cevap kartına yazarlar ve gruba teslim ederler. Cevaplar grup sözcüsü tarafından okunur ve sınıfta tartışılır.

<b>SORUMUZ</b>
<b>SORUMUZ</b>
<b>SORUMUZ</b>

<b>CEVABIMIZ</b>
<b>CEVABIMIZ</b>
<b>CEVABIMIZ</b>

## ÇALIŞMA YAPRAĞI: SESİN BİLİM VE TEKNOLOJİDEKİ YERİ: İSTASYON TEKNİĞİ

Bu etkinlikte 5 gruba ayrılıyorsunuz. Önce size verilen sesin kullanımı ile ilgili videoları izleyiniz. Bu videolar sonunda canlıların özelliklerinden yararlanarak bilim ve teknolojiye sesin kullanımı ile ilgili tekniği kullanınız. İstasyon tekniğinde beş farklı istasyon yer almaktadır. İstasyon isimleri grupların sırasına yapıştırılır. Her istasyonda 5 dakika kalınız ve süre bitiminde gruptaki arkadaşlarınızla bir diğer istasyona geçerek diğer grubun kaldığı yerden devam ediniz. Bu şekilde tüm grup arkadaşlarınızla istasyonları geziniz. Etkinlik bitiminde gruptaki arkadaşlarınızla ortaya çıkardığınız ürünleri sınıfa sununuz ve ürünleri sınıf panosuna asınız.



## SESİN SOĞURULMASI

**Ders:** Fen ve Teknoloji

**Sınıf:** 6

**Yaklaşık Süre:** 40+40 dakika

**Öğrenme alanı:** Fiziksel Olaylar

**Temel beceriler:** Gözlem yapma, karşılaştırma-sınıflama, çıkarım yapma, değişkenleri belirleme, deney malzemelerini, araç ve gereçlerini tanıma ve kullanma, bilgi ve veri toplama, yorumlama ve sonuç çıkarma

**Kazanımlar:**

**3.5.** Madde ile karşılaşan sesin soğurulabileceğini fark eder (BSB-1).

**3.6.** Ses şiddetinin soğurulma ile azaldığını keşfeder (BSB-1, 11, 17, 31).

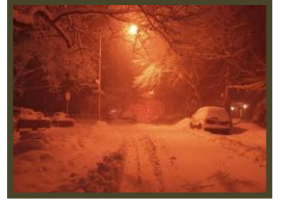
**3.7.** Farklı maddelerin sesi farklı soğurduğunu fark eder (BSB-1, 6).

**3.8.** Ses yalıtımında ve yankı oluşumunu önlemede, kullanılan malzemelerin sesi iyi soğurduklarını fark eder (BSB-8, 30,31; FTTÇ-32).

**3.9.** Sesin yayılabilmesi için neden maddesel bir ortama gerek olduğunu, ortamın tanecikli yapısı ile açıklar (BSB-25; TD-1), (MEB, 2009).

## ETKİNLİK: ORTAMDA BİR FARKLILIK VAR☺

Sevgili öğrenciler, boş odada hiç bağırdınız mı? Peki, eşyaların olduğu bir odada bağırdınız mı? İki farklı ortamdaki sesler arasında ne gibi fark olabilir? Tahmin zamanı☺



Sizce kar yağdığında ortam neden sessiz olur? Biraz yorum zamanı☺

.....

.....



## ÇALIŞMA YAPRAĞI: NELER BİLİYORUZ?



Hepimiz biliyoruz ki otomobille seyahat etmek traktörle seyahat etmekten daha konforludur. Peki, hangi aracın sesi sürücüsüne daha şiddetli gelir?



.....

.....

...

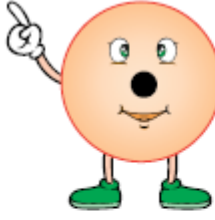
Bir sesin şiddeti hangi durumlarda azalır? Neden?



.....

.....



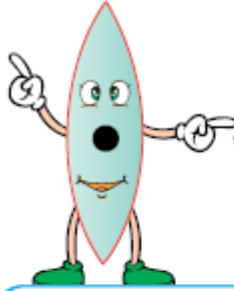


Ses, yansıma dışında madde ile nasıl etkileşir?

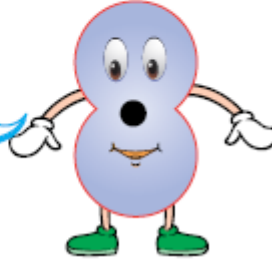
Odanızdaki müziğin oda dışında duyulmaması için müziğin sesini kısmak dışında neler yapılabilir?



Sinema salonlarındaki yan duvarlar süngerimsi malzemelerle kaplanmaktadır. Bunun nedeni ne olabilir?



Ses boşlukta yayılır mı acaba?



**CEVAPLARIM**

## ETKİNLİK: DENEY TASARLAYALIM



**Etkinliğin amacı:** Ses iletimini keşfetmek.

**Araç-Gereç:**  
20 adet domino taşı  
Cetvel



### Etkinliğin yapılışı:

- Sınıftaki öğrenciler gruplara ayrılır. (3-5 kişilik gruplar oluşturunuz.)
- Her grup domino taşlarını önce 1 cm lik aralıklarla dizesiz.
- Baştaki domino taşını diğer taşların tarafına doğru devirerek sonucu gözleyiniz.
- Domino taşları arasındaki mesafeyi sırasıyla 2 cm, 3 cm, 5 cm olacak şekilde ayarlanarak aynı işlemi tekrarlayınız.
- Hangi durum katı, sıvı ve gazları temsil ediyor olabileceğini tartışınız.

## ÇALIŞMA YAPRAĞI: BEN BİLİYORUM☺

Aşağıda bir grup öğrenci sizin etkinliklerinizden elde edilen sonuçları tartışıyor. Aralarından Ebru soruların cevaplarını bildiğini söylüyor.



Ebru'nun vereceği cevaplar neler olabilir?

.....  
Sesi iletme yeteneği açısından katı, sıvı ve gaz maddeleri karşılaştırdığınızda nasıl bir sonuca varırsınız?  
.....  
.....

## ETKİNLİK: TİK TAK☺



**Etkinliğin amacı:** Sesin soğurulmasını gözlemek

**Araç-Gereç:**  
 Çalar saat Karton kutu  
 Kumaş  
 Havlu  
 Pamuk  
 Strafor köpük  
 Gazete  
 Sünger



### Etkinliğin yapılışı:

- Öğrenciler gruba ayrılır. (3-5 kişilik gruplar oluşturunuz.)
- Önce havası alınmış bir fanus içine saat yerleştiriniz ve çalar saatin sesinin duyulup duyulmadığını gözleyiniz.
- Karton kutunun içini kumaş, havlu, pamuk, strafor köpük, gazete ve süngerden birini tercih ederek kaplayınız.
- Saati kutunun içine çalacak şekilde yerleştiriniz.
- Bir arkadaşınız belirli bir uzaklıkta çalar saatin sesini duymaya çalışarak sesin şiddetini aklında tutmaya çalışsın.
- Önceki iki basamaktaki işlemi diğer kaplama malzemelerini kullanarak ve hiçbir kaplama kullanmadan tekrarlayınız.
- Aşağıdaki soruları yanıtlayınız.
- ✎ Havası alınmış fanustaki çalar saati duyabildiniz mi? Neden?

✎ Kaplama malzemelerinin değişmesi sesin şiddetinde nasıl bir değişikliğe yol açtı?

✎ Odanızda dinlediğiniz müziğin, evinizdekileri rahatsız etmemesi için duvarı hangi malzemeyle kaplamayı tercih edersiniz? Neden?

✎ Sesi iyi soğuran maddelerin ortak özelliği neler olabilir? Soğurulan ses nereye kaybolmuş olabilir?

## ÇALIŞMA YAPRAĞI: FARKLI ORTAMLAR FARKLI SONUÇLAR



Mert ve Fatih, fen ve teknoloji dersinde öğrendiklerini günlük hayatında uygulamak için önce kendi evlerinde bağırarak konuşmuşlar daha sonra ise boş bir evde aynı uygulamayı yapmışlar. Sizce her iki ortamdaki ses yan komşudan aynı şekilde mi duyulur? Neden?

.....  
 .....



Dolu evde sesin duyulmasına etkiyen sebepler neler olabilir?

.....  
 .....



Sizce sesin enerjisinde ne gibi değişiklikler gözlenmiştir?

.....  
 .....

## ETKİNLİK: ORTADA BİR KARIŞIKLIK VAR!



Yandaki şekilde pürüzlü ve pürüzsüz yüzeyleri görüyorsunuz. Sizce hangi yüzeyde ses daha fazla soğurulur? Neden?



.....

.....



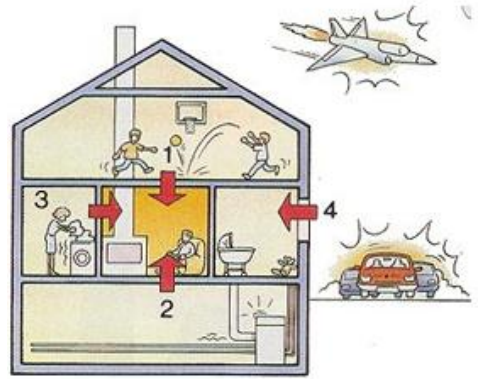
Sizce yanda verilen şekilde Ahmet amca evin tabanına ne düşüyor olabilir? Neden?

.....

.....

.....

Şekilde gördüğünüz evde odalardan, alt-üst kattan ve dışarıdan sesin az gelme sebebi ne olabilir? Duvarlarda kullanılan malzemelerle ilgili neler söyleyebilirsiniz?



.....

.....

.....

.....

## ÇALIŞMA YAPRAĞI: YORUM YAPALIM☺

Esin Hanım ve Naz Hanım hafta sonu temizlik yaparken Esin Hanım sesten dolayı çok rahatsız olmuş. Yan komşusunun elektrik süpürgesinin sesinden oldukça rahatsız olan Esin Hanım sesin nasıl bu kadar duyulduğunu merak etmiş.



Sizce Esin Hanım neden sesten rahatsız olmuştur?

.....

.....

.....



Sesin bu şekilde duyulmaması için neler yapılabilir? Önerileriniz nelerdir?

.....

.....

.....

## ETKİNLİK: HAYAL EDİN☺

Maddenin olmadığı bir yer hayal ediyorum.  
Peki, bir maddenin bulunmadığı ortamlarda  
sesi duyabilir miyim acaba? Biraz düşünme zamanı!



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## ÇALIŞMA YAPRAĞI: NEDEN DUYAMIYORUM?



O kadar bağıyorum beni duymuyor musun? Hey sana diyorum!



Uzay yolculuğuna çıkan Kağan ve Dilek, Ay'a inmişler. Sizce Kağan, Dilek' e sesini neden duyuramamıştır? Neden uzayda karşılıklı konuşamazlar?



### ARAŞTIRALIM, BULALIM, ÖĞRENELİM

Gök cisimlerinde meydana gelen sesleri neden duyamayız? Peki ya havuzdaki birinin sesini dışarıda bulunan biri duyabilir mi? Ses farklı ortamlarda nasıl yayılır?

### ETKİNLİK: SES İLETİMİNİ MODELLEYELİM

**Etkinliğin amacı:** Ses iletimini gözlemek.



**Araç-Gereç:**  
kronometre

#### Etkinliğin yapılışı:

- 10 öğrenci arka arkaya sıralanır.
- Aralarında belirli mesafe bırakılır.
- Her bir öğrenci ellerini önündekinin omzuna gergin olarak koyar.
- En sondaki öğrenciye hafif bir sarsıntı verilir. Sarsıntı öğrenciden öğrenciye aktarılması ve en baştaki kişiye ulaşması sağlanır.
- En öndeki öğrenciye sarsıntının ulaşma süresi kronometre ile hesaplanır.
- Sonra öğrenciler arasındaki mesafe artırılır ve aynı uygulama tekrar yapılarak süre hesaplanır.
- Son olarak da öğrenciler arasındaki mesafe daha da artırılarak aynı uygulama yapılır ve süre hesaplanır.







## ETKİNLİK: KAÇ DOĞRU KAÇ YANLIŞ

Bu etkinlikte beşer kişilik gruplara ayrılıңыз. Her gruba doğru ve yanlış kutusu verilir.

Aşağıda verilen ifadelerden doğru olanları doğru kutusuna yanlış olanları da yanlış kutusuna atın ve yanlış ifadelerin doğru şeklini etkinlik kâğıdına yazalım.



### Yanlış ifadelerin düzeltilmiş halleri:

1. Ses boşlukta doğrusal bir yolla yayılır
2. Ses en hızlı gazlarda, sonra sıvılarda, sonra katılarda yayılır.
3. Ses maddesel ortamda yayılır
4. Ses bir enerji değildir
5. Sesin engele çarptıktan sonra ses kaynağına geri dönmesi olayına yankı denir.
6. Sesin yayılması için maddesel ortama gerek yoktur.
7. Ses dalgalarının yumuşak ve pürüzlü bir yüzeye çarpınca geri yansıtılmasına sesin soğurulması denir.
8. Sesin yankılanması için ses kaynağı ile engel arasındaki mesafenin 21 m olması gerekmektedir.
9. Ses yansımaya uğramaz.
10. Gazlar sıvılara göre sesi daha iyi iletir.

## ÇALIŞMA YAPRAĞI: KELİMELERİN RENKLİ OYUNU

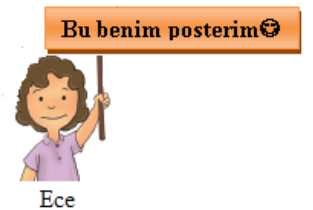
Aşağıda size verilen kelimeleri kullanarak cümleler oluşturalım bakalım ortaya kaç cümle çıkacak? Bir kelimeyi birden fazla yerde kullanabilirsiniz. Haydi, kolay gelsin☺

Titreşim	Gaz	Boşluk	Sert
Enerji	Ses	Madde	Pürüzsüz
Katı	Hâl	Yankı	Sünger
Düz	Sıvı	Yalıtım	Pürüzlü
Tanecik	Soğurma	Kilim	Dalga
Yansıtır	Yayılr	İletir	

☞ Kelimelerle oluşturduğum cümleler:

## ÇALIŞMA YAPRAĞI: BU BENİM POSTERİM

Sevgili öğrenciler, *sesin soğurulması* ve *sesin yayılması için maddesel ortama ihtiyaç var* konu başlıkları ile ilgili öğrendiklerinizle ilgili bir poster hazırlayın. İstedığınız gibi boyayıp renklendirebilirsiniz.



**SES, FARKLI BİR MADDE İLE KARŞILAŞIRSA NE OLUR?****AKUSTİK UYGULAMALAR**

**Ders:** Fen ve Teknoloji

**Sınıf:** 6

**Yaklaşık Süre:** 40+40 dakika

**Öğrenme alanı:** Fiziksel Olaylar

**Temel beceriler:** Hipotez kurma, yorumlama ve sonuç çıkarma, sunma.

**Kazanımlar:**

**3.10.** Sesin; madde ile karşılaştığında geçme, soğurulma ve yansıma olaylarının maddelerin özelliklerine bağlı olarak, farklı oranlarda birlikte gerçekleşebileceğini belirtir.

**3.11.** Tiyatro, konser salonu gibi mekânlarda ve tarihî yapılardaki akustik uygulamalara örnekler verir (FTTÇ-7, 9, 10, 31, 32; TD-1, 3).

**3.12.** Kapalı mekânlarda yankı oluşumunu engelleyebilecek projeler geliştirir ve sunar (BSB-15, 30, 32; FTTÇ-8, 9; TD-2), (MEB, 2009).

## ETKİNLİK: NELER BİLİYORUM?



Yandaki resimde, bir gitar kursu görüyorsunuz. Gitardan çıkan sesi hem sınıfta bulunan öğrenciler duyarken hem de yan sınıfta bulunan öğrenciler de duymuşlardır. Sizce sınıftaki öğrencilerle yan sınıftaki öğrenciler sesi duyması nasıl açıklanabilir?

.....  
 .....

✎ Peki, yan sınıftakilerin sesi duymadıklarını varsayarsanız bu durumu nasıl açıklarsınız?



.....  
 .....

✎ Sesin hem yansıdığı hem de soğurulduğu durumlara çevrenizden örnekler veriniz.



.....  
 .....

## ÇALIŞMA YAPRAĞI: ÖMER'İN MÜZİK STÜDYOSU



Ömer'i müzik stüdyosuna yalıtım yapmak istemiş. Sizce hangi maddeyi kullanması doğru olmaz? Neden?



Strafor



Demir plaka



Pamuk



Tahta



Taş yünü

.....  
 .....

## ETKİNLİK: KOMŞU SINIFI DİNLEYELİM



**Etkinliğin amacı:** Sesin soğurulmasını gözlemek.

**Araç-Gereç:**  
Su bardağı

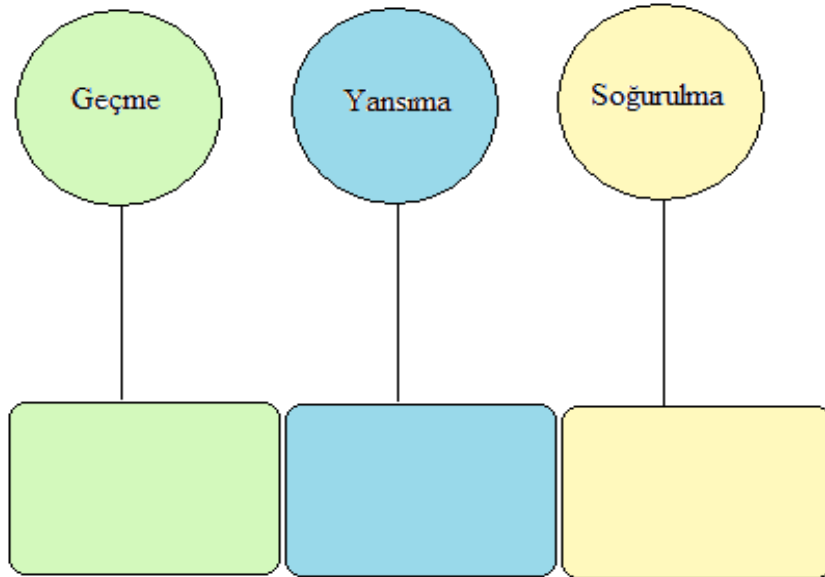


### Etkinliğin yapılışı:

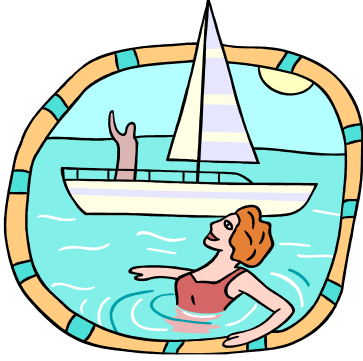
- Yan sınıfta müzik açılır.
- Öğrenciler sırası ile duvara su bardağını koyarak sesi duymaya çalışırlar.



Ses duvar ile karşılaştığında geçme, yansıma ve soğurulma olaylarından hangisi gerçekleşir. Nedeninin açıklayın. Her bir kavramdan neler anladığınızı ilgili yerlere yazın.



## ETKİNLİK: YA SES FARKLI MADDELERLE KARŞILAŞIRSA?




Yandaki şekilde Selda Hanım denizin altında yüzerken birden korna sesi duyarak denizin yüzeyine çıkmış. Arkasını döndüğünde bir geminin yanından geçtiğini görmüş. Siz de suyun altındayken su yüzeyinden geçen bir geminin sesini duyabilirsiniz. Denizin dışından gelen seslerin denizin içinde duyulmasından nasıl bir sonuç çıkarırsınız? Daha derinlere inildiğinde sesin şiddeti azalır ve belli bir noktadan sonra artık duyulmaz olur. Buna göre ses su ile nasıl etkileşir?

.....

.....

.....

 Sesin madde ile karşılaştığında neler olabileceğini gösteren örnekler bularak açıklayınız.

.....

.....



Şekilde Minnoş'u görüyorsunuz. Şekil I' de minnoş yastığında yatarken ses çıkarırken, Şekil II' de ise boş bir odada ses çıkarmaktadır. Sizce her iki odada kedinin sesinin farklı olmasının nedeni nedir?



.....

.....

.....

## ETKİNLİK: DUYABİLİYORUM☺

Yandaki şekilde iki arkadaşın konuşmalarını bir diğer arkadaşlarının duyduğunu görüyorsunuz. Ayşe teyze ise komşularının sesini net duyamamaktadır. Bu yüzden Ayşe teyzenin komşuda konuşulanları duyma çabasını görüyorsunuz☺ Peki Ayşe teyzenin sesi duymak için ne kullandığına dikkat ettiniz mi?



.....

.....

.....

Ayşe teyze sesi neden zor duymuştur?




İki arkadaşın konuşmasını yanlarındaki arkadaşları neden rahat duyabilmektedir?




Sesin az veya çok duyulması neyin göstergesidir?





## ÇALIŞMA YAPRAĞI: DÜŞÜNELİM YORUM YAPALIM

Birçok evin iç duvarlarında yalıtım vardır. Peki, bu yalıtım sesin iletilmesini nasıl etkiler? Hangi durumda sesi daha rahat duyabilirsiniz? Kısaca yazın ve arkadaşlarınızla paylaşın.



Blank area for writing answers to the question about sound insulation.

## ETKİNLİK: FARKLI ORTAMLARDA SESİ NASIL DUYARIZ?



Hepiniz tiyatroya gitmişsinizdir. Sahnedeki tiyatrocuların seslerini rahat duyabilir misiniz? Bunun nedeni ne olabilir?

Yandaki konferans salonu oldukça büyük görünüyor. Acaba en arkada oturan bir kişi öndeki sesi duyabilir mi? Nasıl?



Yan tarafta Eskişehir Stadyumu'nu görüyorsunuz. Ne kadar büyük değil mi? Peki böyle bir yerde hakemin düdük sesini her seyirci duyabilir mi? Açıklayın.



Daha önce hiç Efes'e gittiniz mi ya da televizyonda gördünüz mü? Efes'te bulunan antik tiyatronun yapısı nasıldır? Aşağıdan yukarıya olan eğimli yapının nedeni ne olabilir? En yukarıda oturan bir kişi ortada oynanan bir oyunun sesini duyabilir mi?



Blank area for writing answers to the question about the ancient theater in Ephesus.

### ÇALIŞMA YAPRAĞI: TARARIM SİZDEN☺

Siz yol yapımından sorumlu bir personelsiniz. Trafikten oluşan sesin şiddetini azaltmak için ne gibi bir düzenleme yapabilirsiniz. Düşündüğünüz düzenlemeyi resmederek açıklayın. Bakalım çözümünüz neler olacak?



### ETKİNLİK: HANGİSİ YANLIŞ? NEDEN?

Bahar, Eda, Erdem ve Gökhan sırası ile aşağıdaki deney düzeneklerini hazırlamış ve yanda açıklanan sonuçlara ulaşmışlardır. Ulaşılan sonuçların doğru ve yanlış olduklarına karar vererek verdiğiniz kararın sebebini açıklayınız.



Bahar, çalar saati havasız bir cam fanusa koymuş. Ulaştığı sonuç:  
Ses boşlukta yayılmaz.

.....  
.....

Demir
Su
Hava

Eda, üç farklı maddedeki sesin yayılma hızı ile ilgili deney yapıyor. Ulaştığı sonuç: Ses katılarda daha hızlı yayılır.

.....  
.....



Erdem, sesin havada nasıl yayıldığı ile ilgili deney yapıyor.  
Ulaştığı sonuç: Ses havada doğrusal yolla yayılır.

.....  
.....



Gökhan, sesin yayılması ile ilgili deney yapıyor. Ulaştığı sonuç: Ses her yöne yayılır.

.....  
.....

## ETKİNLİK: BİR PROJEM VAR☺

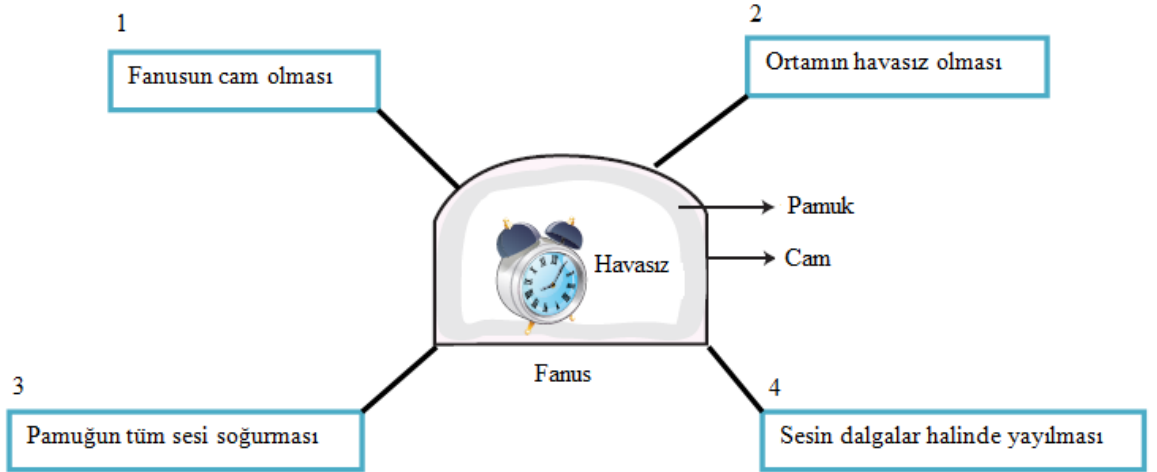
**BİR PROJEM VAR: YANKI  
OLUŞUMUNU ENGELLEYELİM!**



✎ Kapalı mekânlarda yankı oluşumunu engellemek için nasıl bir proje geliştirirsiniz? Projenizi arkadaşlarınızla paylaşınız.

## ÇALIŞMA YAPRAĞI: DUYAMIYORUM

Manolya, havasız cam fanusun içine çalar saat koymuş. Saatin etrafını pamukla kaplamış. Çalar saat çalmaya başladığını Manolya saatin sesini duyamamış. Sizce sesin duyulmamasının nedeni ne olabilir? Doğru cevap kaç numaralı kutuda saklıdır? Açıklayın.



.....

.....

.....

.....

.....

### ÇALIŞMA YAPRAĞI: IŞIK VE SES ÜNİTESİ: FARKLARI VE BENZERLİKLERİ NELERDİR?

Enerji olmaları  
Yansımaları  
Yayımları  
Maddelerle etkileşimleri  
Teknolojide kullanımları  
Boşlukta yayılır.  
Boşlukta yayılmaz.  
Saydam ortamlar iletir.  
Her maddesel ortam iletir.  
Göz ile algılanır.  
Kulak ile algılanır.

#### BENZERLİKLERİ

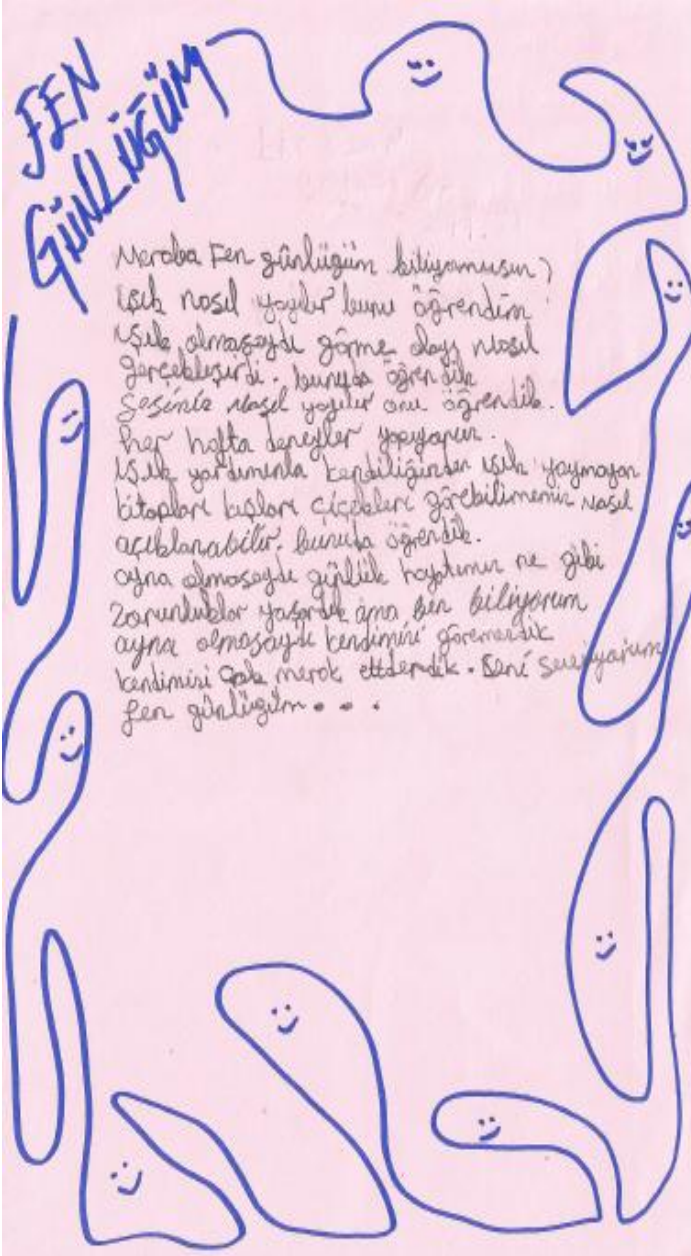
#### FARKLILIKLARI

### ÇALIŞMA YAPRAĞI: IŞIK VE SESİN ÖNEMİNİ BİLİYORUM☺

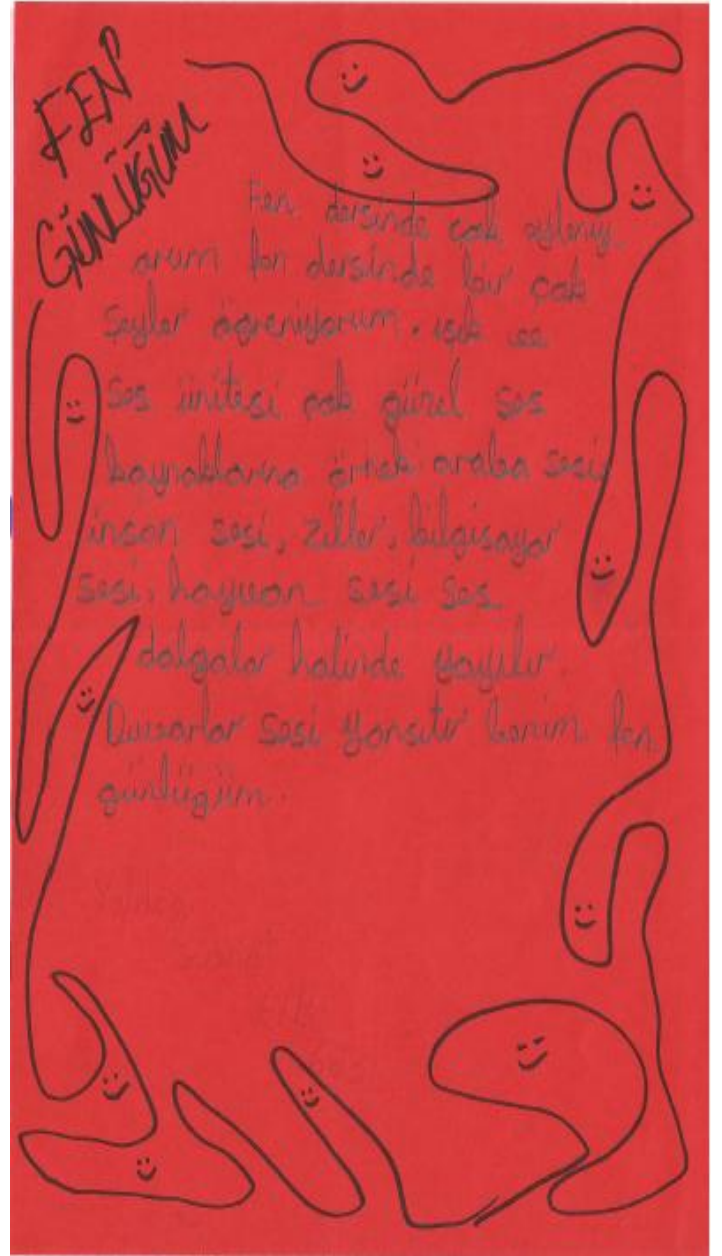
Işık ve Ses ünitesinde öğrendiklerinizden yola çıkarak bu kavramların hayatımızdaki yerini ve önemini anlatan bir paragraf yazın. Örneklerle ve resimlerle süsleyin☺



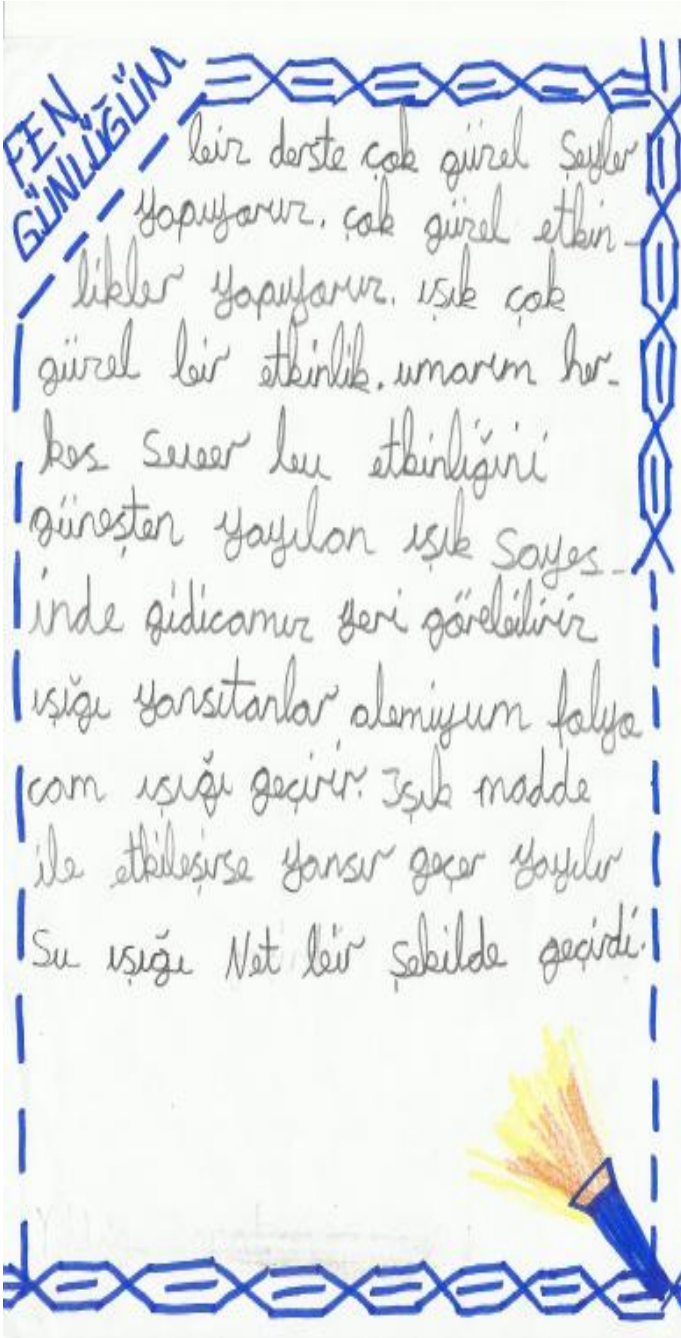
## Ek-12. Öğrenci Fen Günlükleri



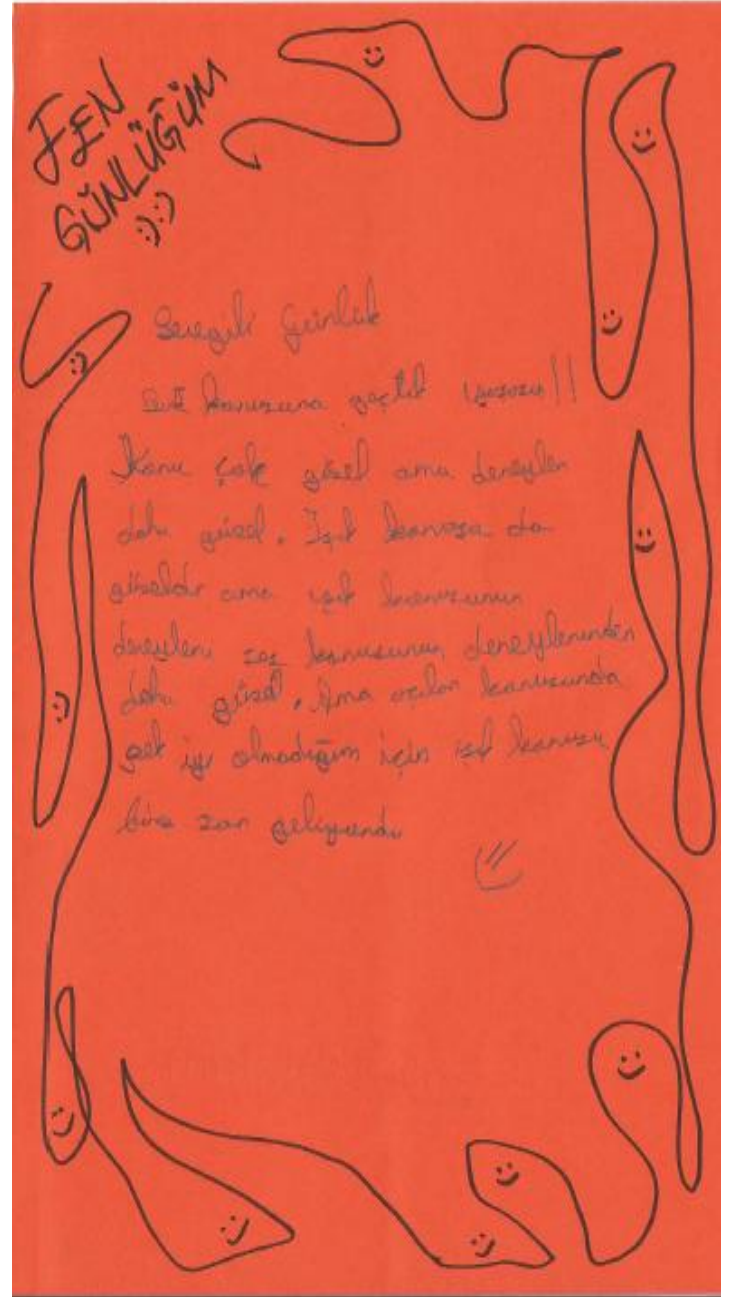
ÖFG 1



ÖFG 2



ÖFG 3



ÖFG 4

**FEN GÜNÜGÜM**

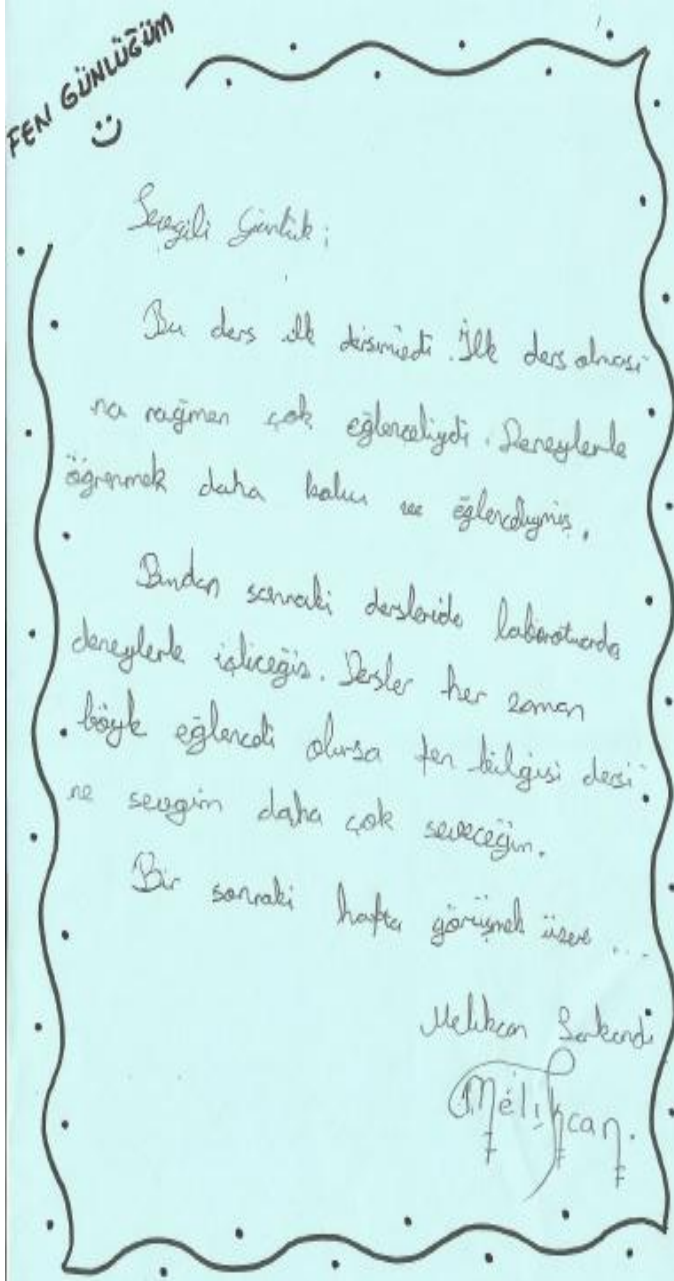
Bu gün derste her zaman-  
ki gibi deneyler yaptık.  
Deneylerden daha ötesi ise  
birbirinden güzel etkinlikler yaptık.  
• Etkinlik ve deneylerimiz sun-  
lardı;  
Neler biliyoruz?  
Yarınlarımız da çeşitler var mıdır?  
Nasıl görüyoruz?  
Geldiği gibi geliyor ☺  
Bir kuralı olmalı?  
Örneklerle anlatalım?  
Artık kendini göremiyoruz?  
Problem yazalım, Şekli yorumla-  
yalım? Bu etkinlikler yaptık.  
Bu etkinliklerde şunu öğrendim,  
Geçen seneki bilgilerime göre  
daha iyi olduğunu öğrendim.  
Sibel  
Doğan  
14/4

ÖFG 5

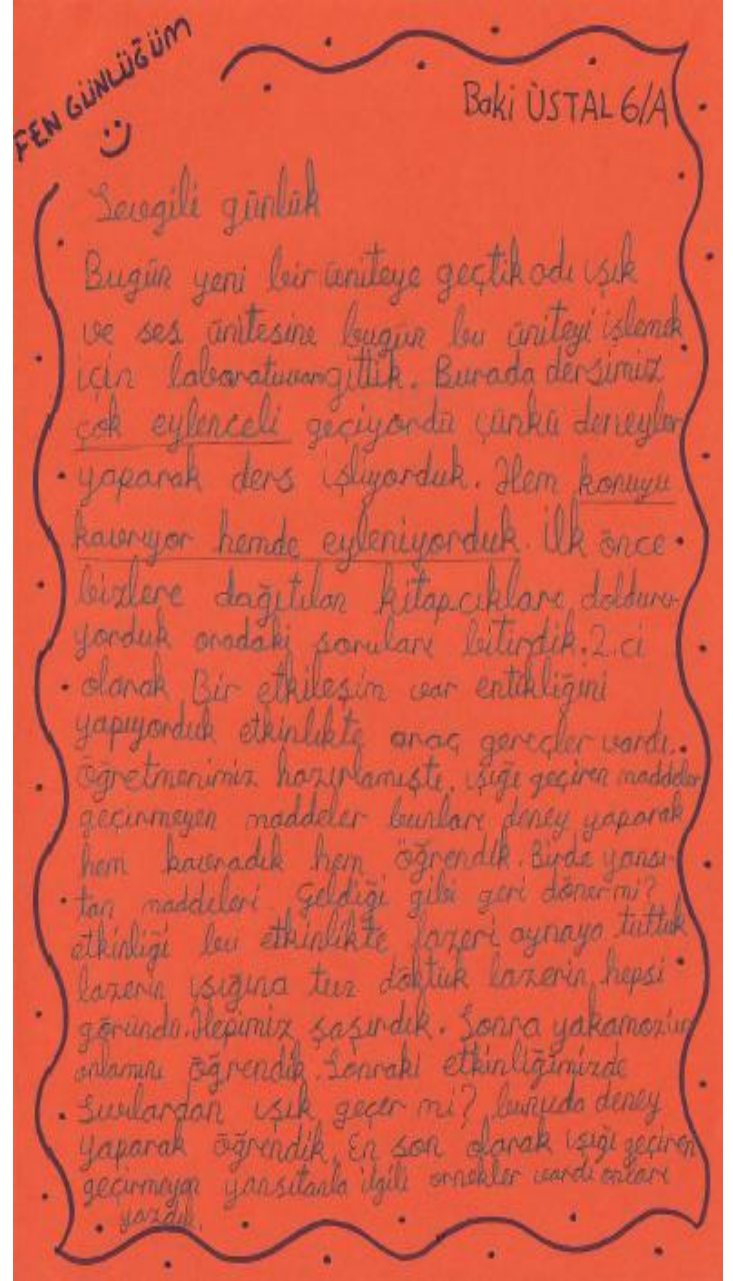
Bir derste çok güzel  
ve eğlenceli şeyler  
yapıyoruz. Fen dersinde  
en sevdiğim konu "Işık ve  
Ses". Çünkü bu konuyu işlerken  
çok eğleniyoruz. Keske fen dersi.  
Sadece ışık ve ses konusu ol-  
saydı. Çünkü bu konuyu  
çok seviyorum. Her gün ışık  
ve ses konusu işlerken çok  
mutlu olurum. Yeni gelen öğret-  
mende, dersi çok güzel anlatıyor.  
Burun içinde bu dersi çok  
seviyorum. Bu araz konumuz yan-  
sınma. Neseler şunlar ışığı yansı-  
tar;  
Ayna, CD, alüminyum folyo... gi-  
bi bazı maddeler ışığı yansıtır.  
Haydi sonra öğrenelim.

ÖFG 6

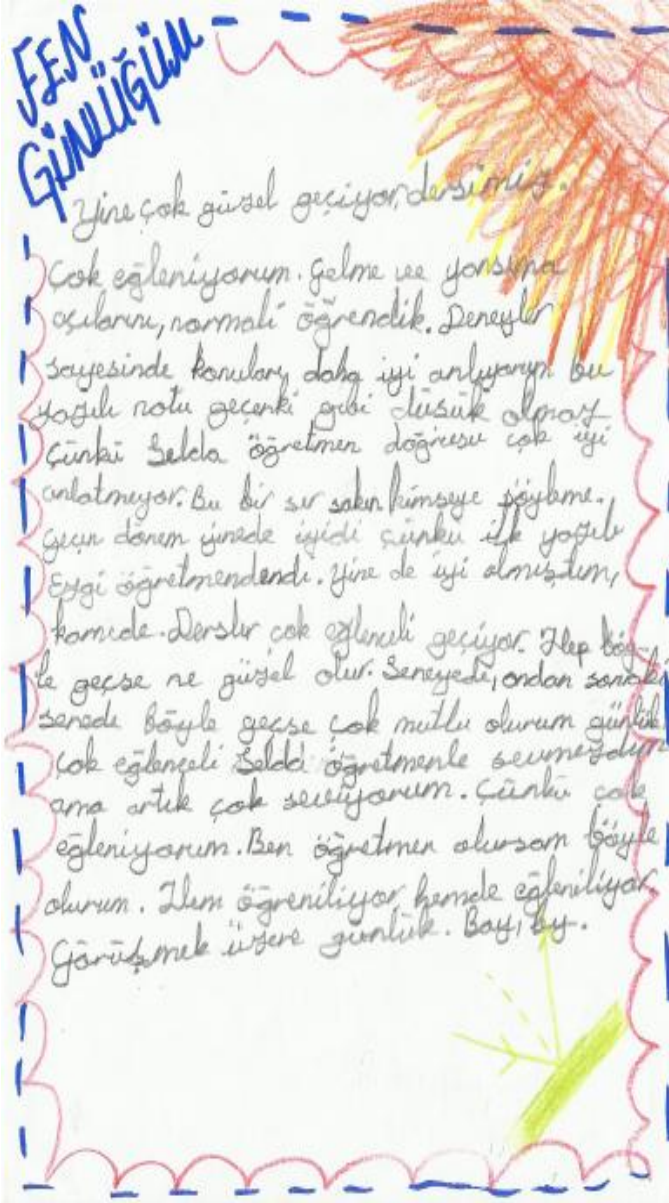




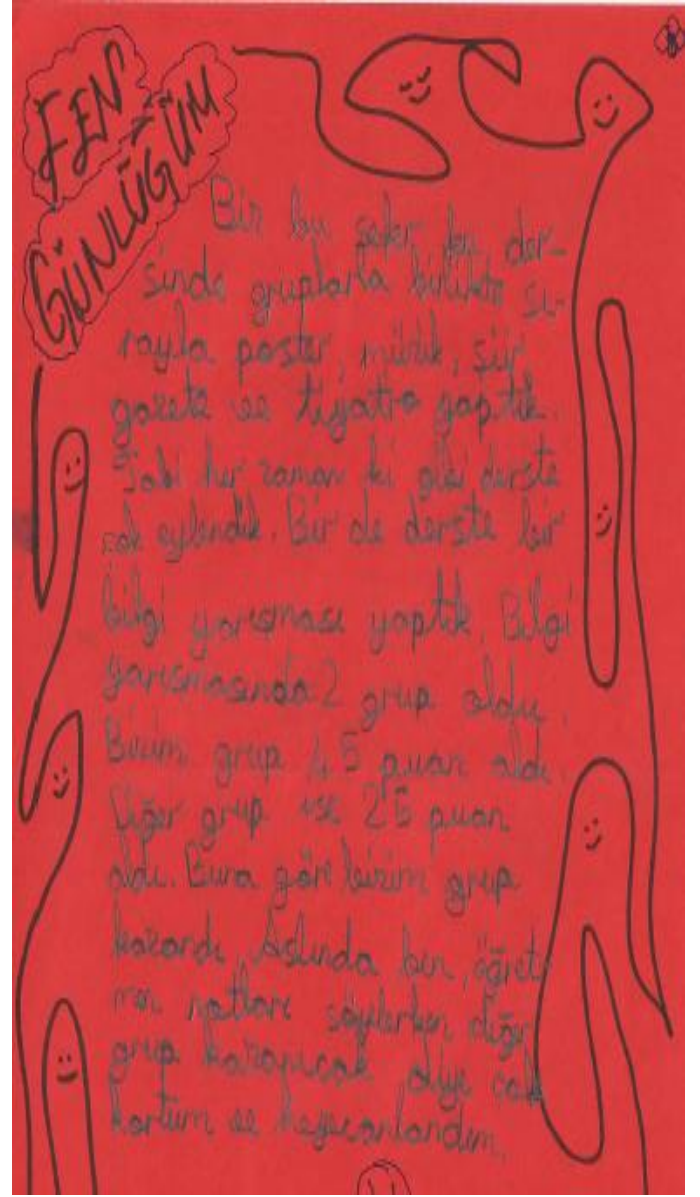
ÖFG 7



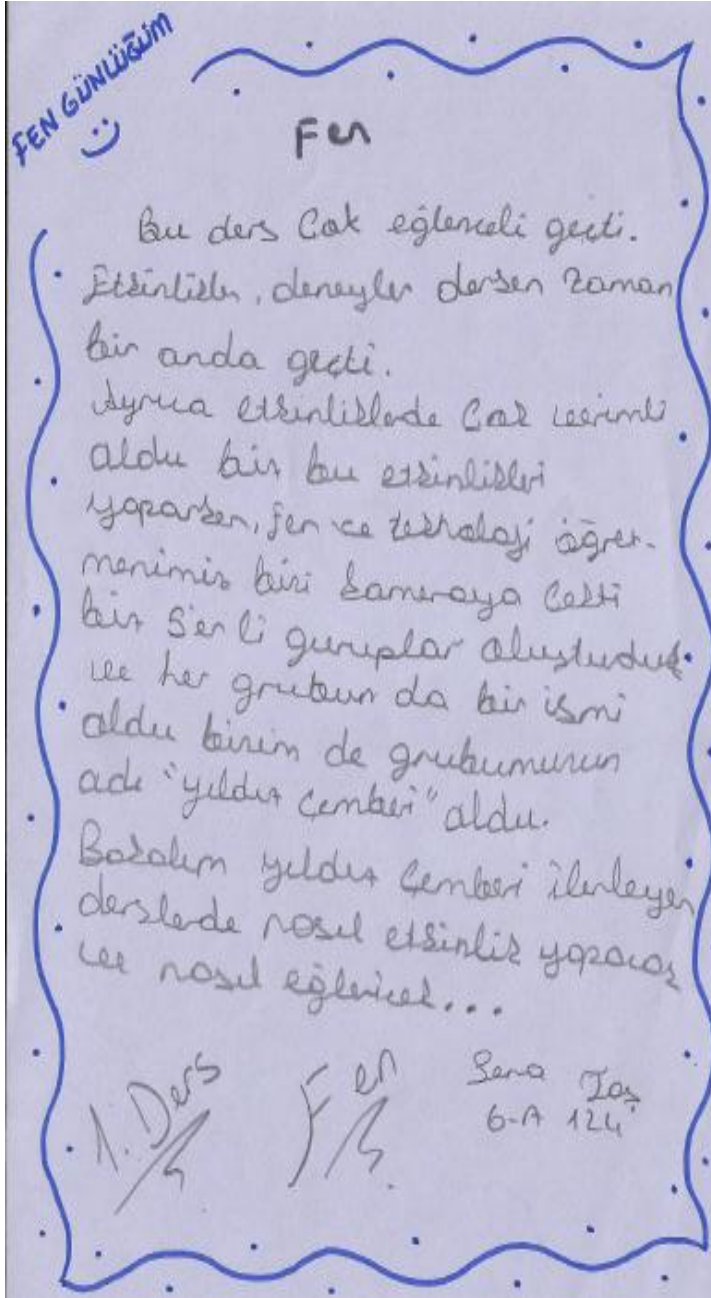
ÖFG 8



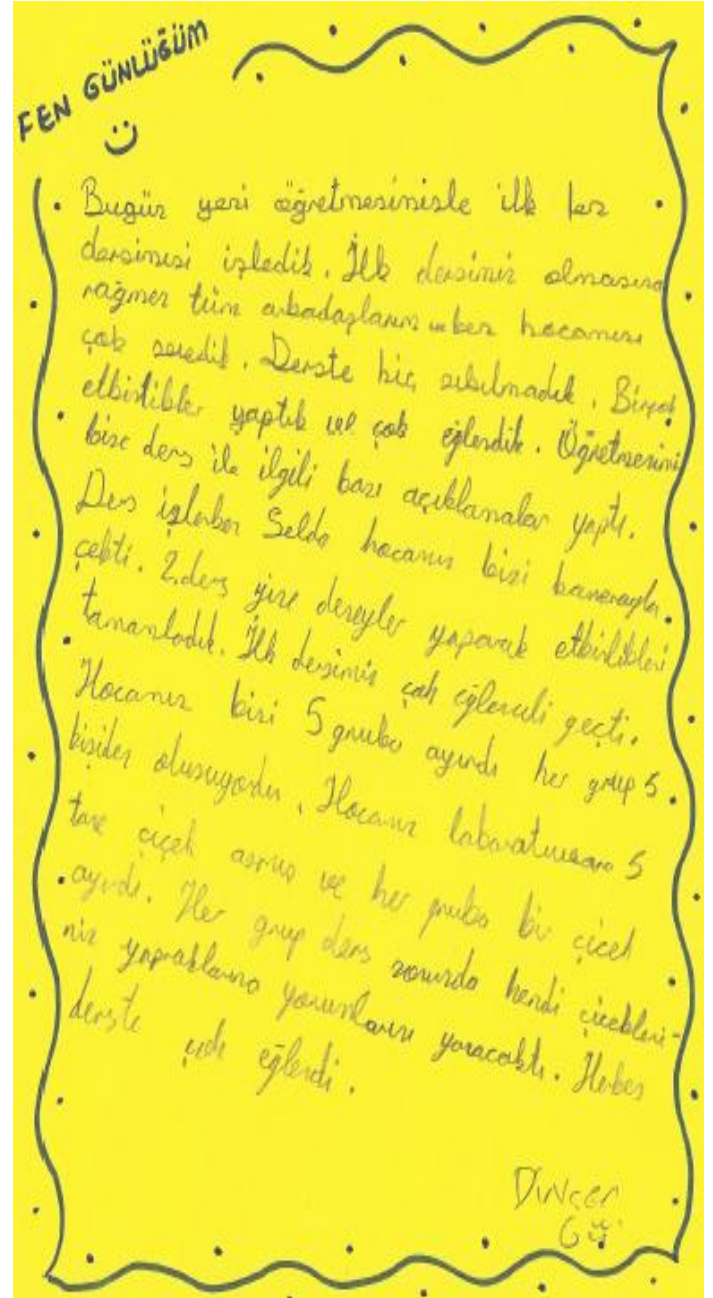
ÖFG 9



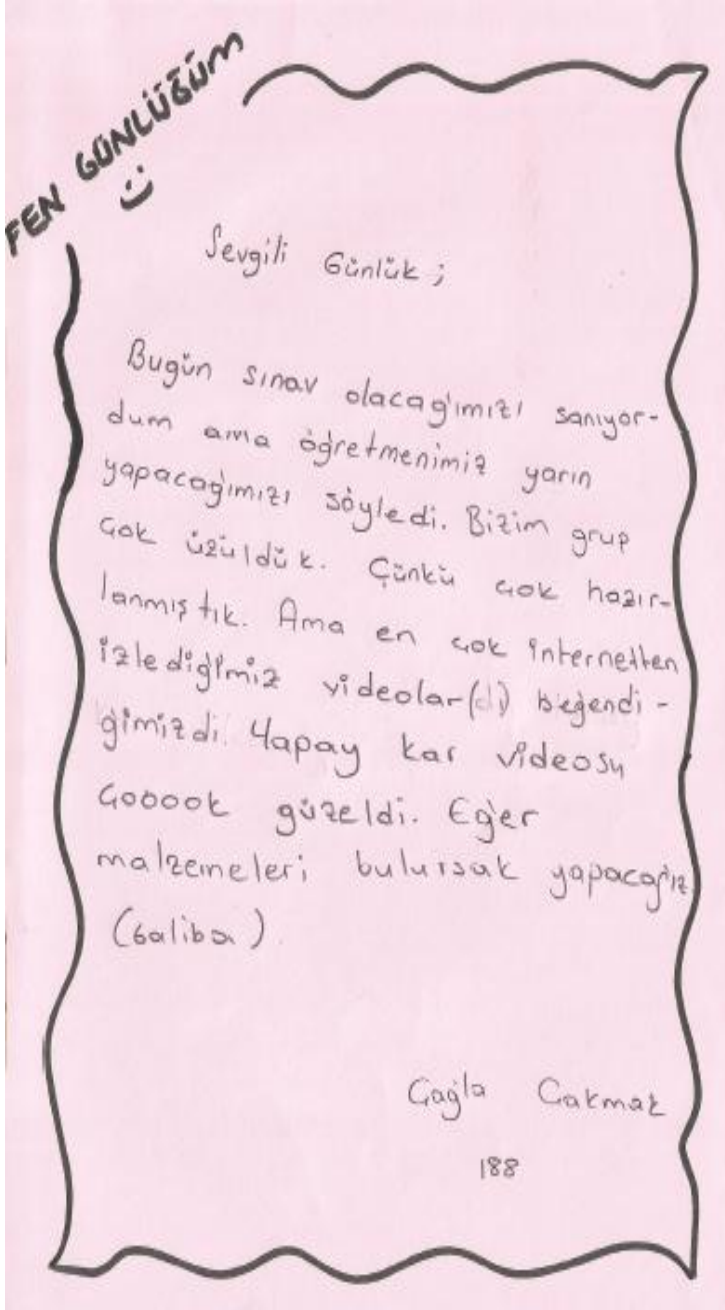
ÖFG 10



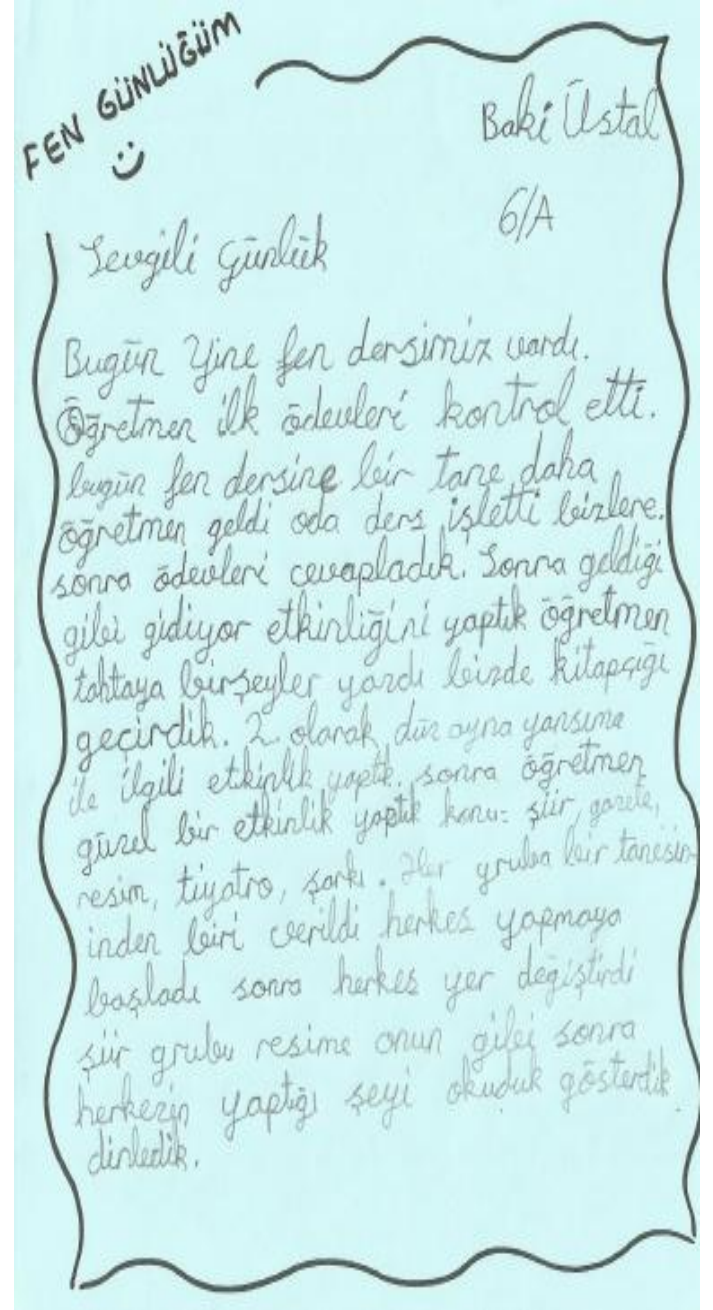
ÖFG 11



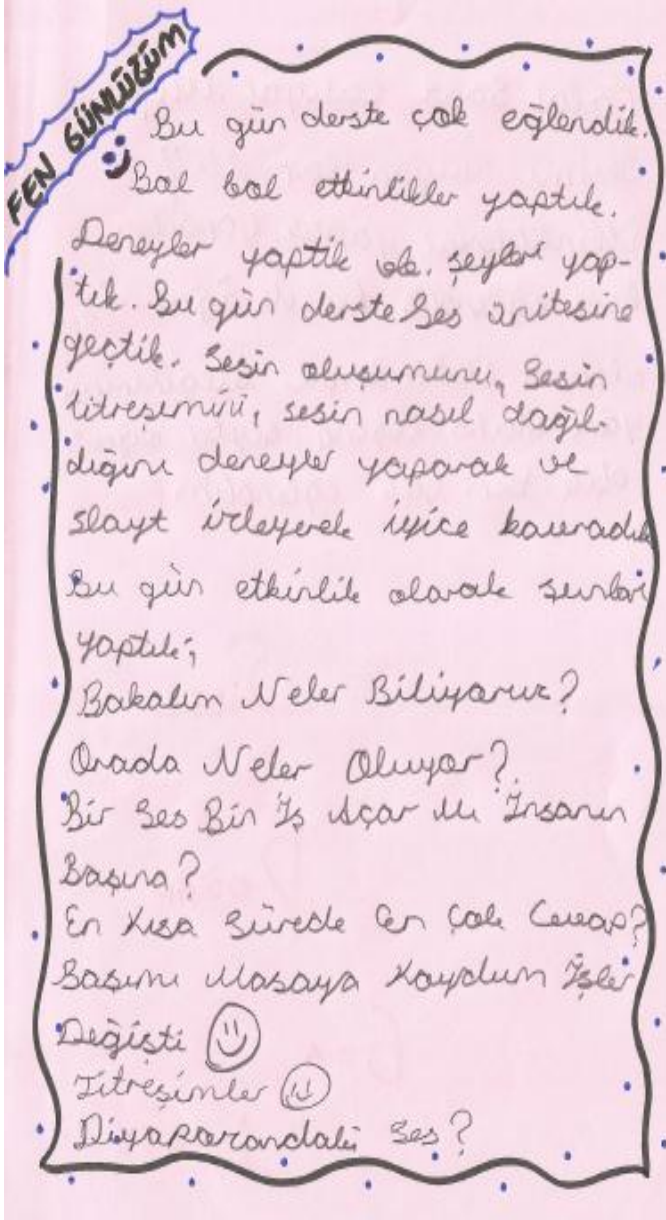
ÖFG 12



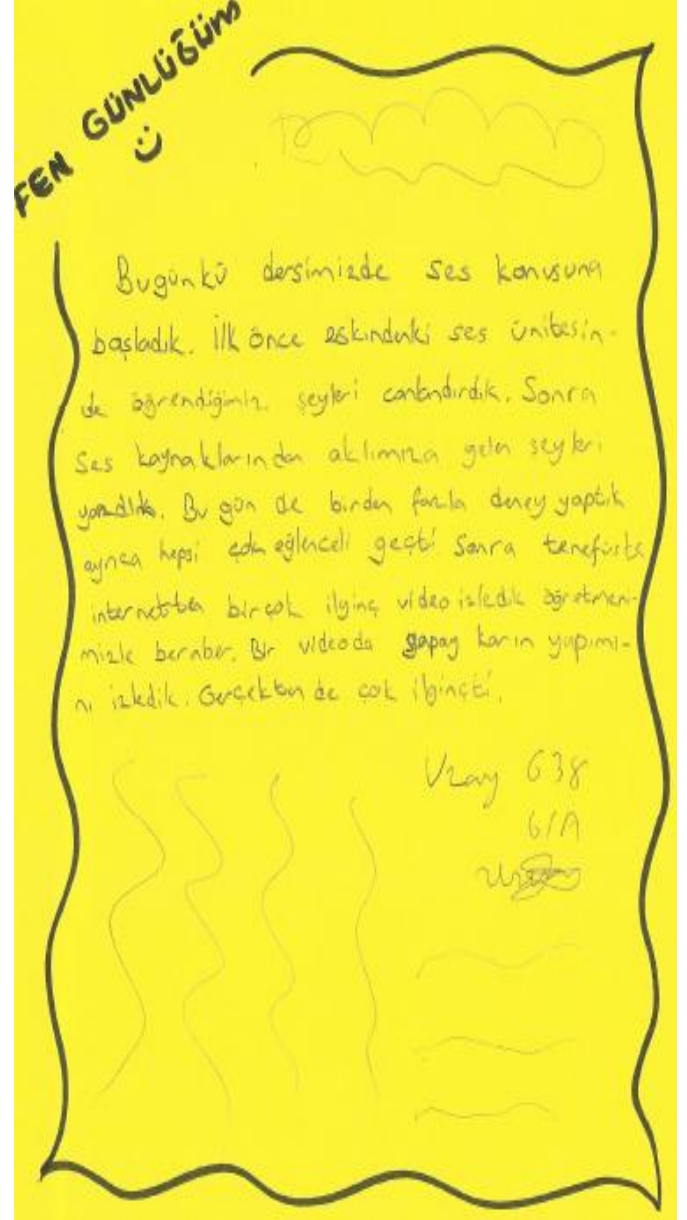
ÖFG 13



ÖFG 14



ÖFG 15



ÖFG 16



### Ek-13. Uygulama Sürecinden Görüntüler



Resim 1



Resim 2



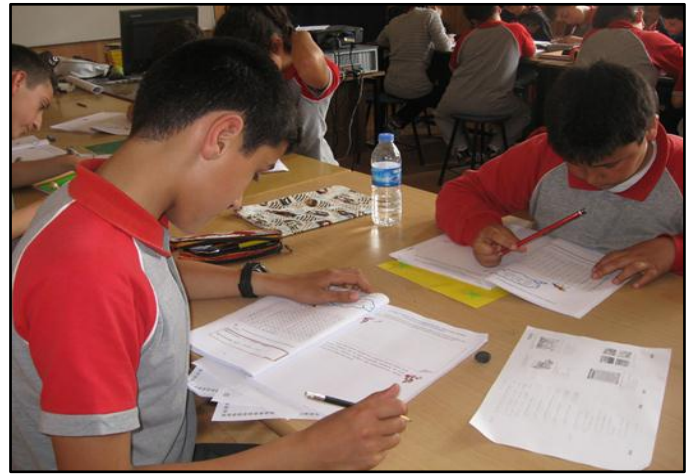
Resim 3



Resim 4



Resim 5



Resim 6



Resim 7



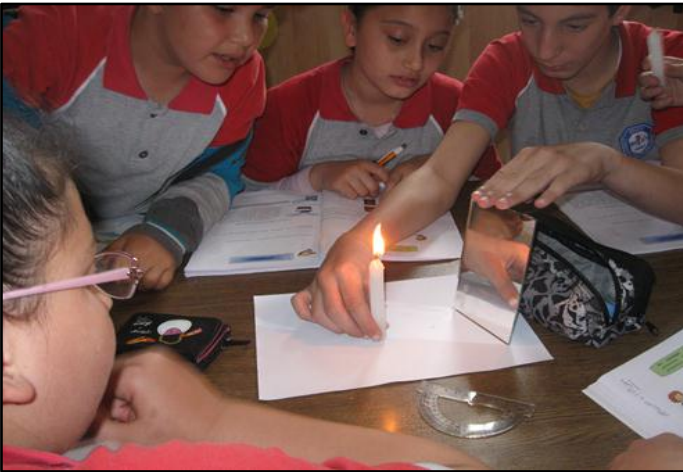
Resim 8



Resim 9



Resim 10



Resim 11



Resim 12





**Resim 13**



**Resim 14**



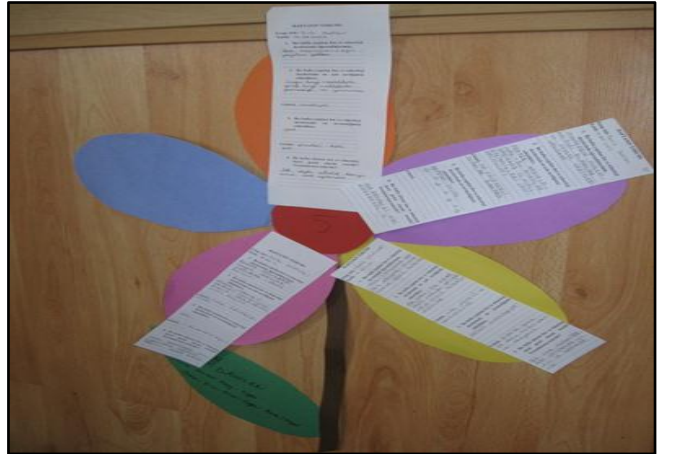
**Resim 15**



**Resim 16**



**Resim 17**



**Resim 18**