

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

DİSİPLİNLERİN BİR ARAYA GETİRİLMESİ YAKLAŞIMINA  
DAYALI ÖĞRETİMİN BEŞİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN  
GÖLGE KONUSUNDAKİ ZİHİNSEL MODEL VE AKADEMİK  
BAŞARILARI ÜZERİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

AYCAN DALGIÇ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZİRAN, 2019

MUĞLA

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

DİSİPLİNLERİN BİR ARAYA GETİRİLMESİ YAKLAŞIMINA DAYALI  
ÖĞRETİMİN BEŞİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN GÖLGE KONUSUNDAKİ  
ZİHİNSEL MODEL VE AKADEMİK BAŞARILARI ÜZERİNE ETKİLERİNİN  
İNCELENMESİ

AYCAN DALGIÇ

Eğitim Bilimleri Enstitüsünce

“Yüksek Lisans”

Diploması Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.

Tezin Sözlü Savunma Tarihi : 14.06.2019

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Emine ÇİL

Jüri Üyesi: Prof. Dr. Nilgün YENİCE

Jüri Üyesi: Dr. Öğr. Üyesi Meryem GÖRECEK BAYBARS

Enstitü Müdürü: Prof. Dr. Ayşe Rezan ÇEÇEN EROĞUL

HAZİRAN, 2019

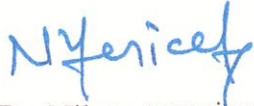
## TUTANAK

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nün 24./05./2019 tarih ve 289/2 sayılı toplantısında oluşturulan jüri, Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliği'nin (24/7) maddesine göre, İlköğretim Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Aycan DALGIÇ'ın "Disiplinlerin Bir Araya Getirilmesi Yaklaşımına Dayalı Öğretimin Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Gölge Konusundaki Zihinsel Model ve Akademik Başarıları Üzerine Etkilerinin İncelenmesi" başlıklı tezini incelemiş ve aday 14/06/2019 tarihinde saat 11:30'da jüri önünde tez savunmasına alınmıştır.

Adayın kişisel çalışmaya dayanan tezini savunmasından sonra 60 dakikalık süre içinde gerek tez konusu, gerekse tezin dayanağı olan anabilim dallarından sorulara verdiği cevaplar değerlendirilerek tezin kabul edildiğine oy birliği ile karar verilmiştir.



Doç. Dr. Emine ÇİL  
Tez Danışmanı



Prof. Dr. Nilgün YENİCE

Üye



Dr. Öğr. Üyesi Meryem  
GÖRECEK BAYBARS

Üye

## ETİK BEYANI

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kılavuzuna uygun olarak hazırlanan “Disiplinlerin Bir Araya Getirilmesi Yaklaşımına Dayalı Öğretimin Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Gölge Konusundaki Zihinsel Model ve Akademik Başarıları Üzerine Etkilerinin İncelenmesi” başlıklı Yüksek Lisans tez çalışmasında;

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

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim. 14 / 06 / 2019

Aycan DALGIÇ

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

## ÖZET

### DİSİPLİNLERİN BİR ARAYA GETİRİLMESİ YAKLAŞIMINA DAYALI ÖĞRETİMİN BEŞİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN GÖLGE KONUSUNDAKİ ZİHİNSEL MODEL VE AKADEMİK BAŞARILARI ÜZERİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

AYCAN DALGIÇ

Yüksek Lisans Tezi, İlköğretim Eğitimi Ana Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Emine ÇİL

Haziran 2019, xvi+91 sayfa

Gölge fizik disiplininde doğrusal olarak yayılma özelliğine sahip ışığın saydam olmayan bir maddeyle karşılaşması sonucu yoluna devam edemeyerek maddenin arkasında oluşturduğu karanlık bölge olarak tanımlanmaktadır. Gölge sanat disiplininde Dünya'daki bir çok ülkede kendine özgü karakterleriyle birlikte gölge oyunlarında kullanılmaktadır. Biyoloji disiplininde gölge bazı canlıların av-avcı ilişkilerinde kullanılırken coğrafya disiplininde Güneş saatlerinin çalışma prensibinde zamanın ölçülmesinde kullanılmaktadır. Gölgenin zamanın ölçülmesinden yararlanılarak geliştirilen mimari yapılar ise gölgenin mimari disiplini arasında kullanım örneklerindedir. Milattan önce bir çubuğun gölgesinin yaptığı açıdan yararlanılarak Dünya'nın çevresinin ölçülmesi geometri disipliniyle gölge kavramının ilişkisine örnek verilebilir. Gölgenin günlük hayatımızda bir çok disiplinin içinde kullanılması sonucunda gölgenin disiplinlerarası bir konu olduğu söylenebilir. Bu yüzden bu çalışmada gölge konusunun öğretiminde disiplinlerin bir araya getirilmesi yaklaşımı kullanılmıştır. Disiplinlerin bir araya getirilmesi yaklaşımı bir kavramın öğretiminde tek bir disiplin dışında o kavramın gerçek dünyada ilgili olduğu disiplinlerle de olan bağlamını içeren bir öğretim yaklaşımıdır. Bu çalışmanın amacı ortaokul düzeyindeki beşinci sınıf öğrencilerine uygulanmak üzere gölge konusuna yönelik disiplinlerin bir araya getirilmesi yaklaşımına dayalı bir öğretim tasarlamak, uygulamak, bu öğretimin öğrencilerin zihinsel model ve akademik başarıları üzerine etkilerini değerlendirmek ve bu etkilerin kalıcılığını takip etmektir. Bu çalışma tek grup ön test- son test zayıf deneysel desen ile yürütülmüştür. Çalışmaya 2017-2018 eğitim öğretim yılının bahar döneminde Muğla il merkezinde bulunan bir devlet ortaokulunda beşinci sınıf düzeyinde öğrenim görmekte olan 27 (11 Kız- 16 Erkek) öğrenci katılmıştır. Çalışmanın verileri Gölge Hakkında Zihinsel Modeller Anketi ve Gölge Konusunda Akademik Başarı Testi ile toplanmıştır. Gölge Konusunda Akademik Başarı Testi'nin analizlerine geçilmeden önce Shapiro-Wilk Normallik Testi ile verilerin normal dağılımı kontrol edilmiştir. Veri setlerinin tamamı normal dağılım gösterdiği için akademik başarı testi

bağımlı t-test ile analiz edilmiştir. Gölge Hakkında Zihinsel Modeller Anketi'nin analizinde her soru bilimsel, sentez ve ilkel modellere kategorilendirilerek analiz edilmiştir. Sentez ve ilkel modeller daha sonra alt kategorilere ayrılmıştır ve alt kategorilerin frekans ve yüzdeleri tablolaştırılmıştır. Gölge konusuna yönelik gerçekleştirilmiş olan disiplinlerin bir araya getirilmesi yaklaşımına dayalı öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına ve zihinsel modellerine olumlu etkilerinin olduğu ve bu etkilerin kalıcı olduğu sonucuna varılmıştır. Gölge konusunun öğretiminde disiplinlerin bir araya getirilmesi yaklaşımına dayalı öğretimin uygulanması önerilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Disiplinlerin bir araya getirilmesi, gölge, zihinsel model

## ABSTRACT

### THE INVESTIGATION OF THE EFFECT OF THE FIFTH GRADE STUDENTS BASED ON THE INTERDISCIPLINARY APPROACH TO THE MENTAL MODEL AND ACADEMIC ACHIEVEMENTS ON THE SHADOW

AYCAN DALGIÇ

Master Thesis, Department of Elementary Education

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Emine ÇİL

June 2019, xvi+91 pages

Shadow is defined as the dark area formed behind the matter by not being able to continue its path as a result of the fact that the light which has the feature of spreading linearly in the discipline of physics meets with a non-transparent substance. According to art discipline In many countries of the world, shadow is used in shadow games with its own characters. In the discipline of biology, shadow is used in hunting-hunter relations of some living beings. According to geography discipline ; shadow is used to measure the time in the working principle of the solar clocks.The architectural structures developed by taking advantage of the time measurement of the shadow are examples of usage among the architectural discipline of the shadow. An example of the relationship between the discipline of geometry and the concept of shadow can be given as a measure of the Earth's environment by taking advantage of the shadow of a stick before Christ. It can be said that the shadow is an interdisciplinary subject as a result of the use of shadow in many disciplines in our daily lives. Therefore, in this study, disciplinary approach is used in teaching shadow subjects. The approach of bringing together disciplines is a teaching approach that involves the context of a concept with disciplines in which the concept is related to the real world, except for a single discipline. The aim of this study is to design and implement an instruction based on the approach of bringing together the disciplines related to the shadow subject in order to be applied to the fifth grade students at the secondary school level and to evaluate the effects of this teaching on the mental models and academic achievements of the students and to monitor the persistence of these effects. This study was carried out with weak experimental design of single group pre-test-post test. In the spring semester of the 2017-2018 academic year, 27 (11 Female-16 Male) students attending fifth grade in a state secondary school in the city center of Muğla participate. The data of the study were collected by using the mental models questionnaire about Shadow and the academic achievement test about Shadow. The Shapiro-Wilk Normality Test and the normal distribution of the data were checked prior to the analysis of the Academic Achievement Test.As all of the data sets were normally so the academic achievement

test was analyzed by the dependent t-test. When come to Analysis of the Mental Models Question about Shadow each question was analyzed by categorizing scientific, synthesis and primitive models. Synthesis and primitive models were then subdivided into subcategories and the frequency and percentages of subcategories were tabulated. It has been concluded that teaching based on the discovery of disciplines related to the topic of shadow has positive effects on students' academic success and mental models and these effects are permanent. It has been proposed to apply teaching based on the disciplinary approach to teaching the subject of shadow.

**Keywords:** Interdisciplinary approach, shadow, mental model



## ÖNSÖZ

Lisans ve yüksek lisans eğitimlerim boyunca bana rehberlik eden, hiç bir konuda desteğini esirgemeyen değerli hocam Doç. Dr. Emine ÇİL'e, Çalışmamın okullarda uygulanması için gerekli yasal izinleri veren Muğla İl Milli Eğitim Müdürlüğü'ne,  
Çalışmamda kullandığım veri toplama araçları ve öğretimle ilgili görüşlerini benimle paylaşarak çalışmamı geliştirmemde bana yardımcı olan Sayın Doktor Öğretim Üyesi Meryem GÖRECEK BAYBARS'a, Sayın Sona ÖZLEN'e,  
Çalışmamın pilot uygulama ve asıl uygulamalarını gerçekleştirmem için gönüllü olarak izin veren Sayın Rabia KULLAPÇI'ya, Sayın Aygül PADEM'e,  
Veri toplama araçlarının geliştirilmesinde, uygulanmasında, öğretimin pilot ve asıl uygulamalarında çalışmaya katılan değerli öğrencilere,  
Araştırma yaparken bilgi ve fikir alışverişinde bulunduğum tüm hocalarıma ve arkadaşlarıma,  
Tez çalışmalarına desteklerini esirgemeyen ve gerekli izinleri veren Muğla Amerikan Kültür Koleji kurucusu Osman DOĞAN ve Evrim DOĞAN'a,  
Hayatım boyunca benden maddi ve manevi hiç bir desteğini esirgemeyen, her konuda her zaman yanımda olan değerli AİLEM'e  
Araştırmamı destekleyen Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne (Proje No: BAP 17/253),  
ve emeği geçen herkese sonsuz minnet ve teşekkürlerimi sunarım.

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	v
ABSTRACT.....	vii
ÖNSÖZ .....	ix
TABLolar DİZİNİ.....	xiii
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	xiv
KISALTMALAR DİZİNİ.....	xv
EKLER DİZİNİ .....	xvi

### BÖLÜM I

#### GİRİŞ

1.1. Araştırmanın Amacı.....	4
1.2. Araştırmanın Önemi .....	4
1.3. Araştırmanın Problemi.....	7
1.4. Araştırmanın Alt Problemi.....	7
1.5. Araştırmanın Sayıltıları.....	8
1.6. Sınırlılıklar .....	8
1.7. Tanımlar.....	8

### BÖLÜM II

#### KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Kuramsal Çerçeve .....	10
2.1.1. Işık-Gölge.....	10
2.1.2. Zihinsel Model .....	14
2.1.3. Disiplinlerin Bir Araya Getirilmesi Yaklaşımı .....	14
2.2. İlgili Araştırmalar .....	15
2.2.1. İlgili Yurt Dışı Araştırmalar .....	15
2.2.1.1. Işık-gölge ile ilgili yurt dışı araştırmalar .....	15
2.2.1.2. Zihinsel model ile ilgili yurt dışı araştırmalar .....	16
2.2.1.3. Disiplinlerin bir araya getirilmesi ile ilgili yurt dışı araştırmalar .....	16

2.2.2. İlgili Yurt İçi Araştırmalar.....	17
2.2.2.1. Işık-gölge ile ilgili yurt içi araştırmalar .....	17
2.2.2.2. Zihinsel model ile ilgili yurt içi araştırmalar .....	22
2.2.2.3. Disiplinlerin bir araya getirilmesi ile ilgili yurt içi araştırmalar .....	24

## **BÖLÜM III**

### **YÖNTEM**

3.1. Araştırmanın Modeli.....	28
3.2. Araştırma Süreci .....	29
3.3. Çalışma Grubu .....	31
3.4. Veri Toplama Araçları .....	31
3.4.1.Gölge Hakkında Zihinsel Modeller Anketi .....	32
3.4.1.Gölge Konusunda Akademik Başarı Testi.....	36
3.5. Danışılan Uzman Grup .....	39
3.6. Öğretimlerin Tasarlanması .....	41
3.7. Pilot Uygulama .....	44
3.8. Asıl Uygulama Süreci .....	46
3.9. Verilerin Analizi .....	54
3.9.1.Gölge Hakkında Zihinsel Modeller Anketi Verilerinin Analizi .....	54
3.9.2.Gölge Konusunda Akademik Başarı Testi Verilerinin Analizi .....	55

## **BÖLÜM IV**

### **BULGULAR**

4.1. Çalışmanın Birinci Alt Problemine Yönelik Elde Edilen Bulgular .....	57
4.1.1. Zihinsel Model Anketi'nin Birinci Maddesinin Analizinden Elde Edilen Bulgular .....	57
4.1.2. Zihinsel Model Anketi'nin İkinci Maddesinin Analizinden Elde Edilen Bulgular .....	60
4.1.3. Zihinsel Model Anketi'nin Üçüncü Maddesinin Analizinden Elde Edilen Bulgular .....	63
4.1.4. Zihinsel Model Anketi'nin Dördüncü Maddesinin Analizinden Elde Edilen Bulgular .....	66
4.2. Çalışmanın İkinci Alt Problemine Yönelik Elde Edilen Bulgular .....	69

## BÖLÜM V

### TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Tartışma .....	72
5.1.1. Çalışmanın Birinci Alt Problemine Yönelik Elde Edilen Bulguların Yorumlanması.....	72
5.1.2. Çalışmanın İkinci Alt Problemine Yönelik Elde Edilen Bulguların Yorumlanması.....	73
5.2. Sonuçlar .....	74
5.2.1. Çalışmanın Birinci Alt Problemine Yönelik Sonuçlar .....	74
5.2.2. Çalışmanın İkinci Alt Problemine Yönelik Sonuçlar .....	75
5.3. Öneriler .....	76
5.3.1. Öğretmenlere Yönelik Öneriler .....	76
5.3.2. Araştırmacılara Yönelik Öneriler .....	76
5.3.3. Kitap Yazarlarına Yönelik Öneriler.....	77
KAYNAKÇA.....	78
EKLER.....	82
ÖZGEÇMİŞ .....	90

## TABLULAR DİZİNİ

<b>Tablo 3.1.</b> Çalışma Deseni .....	29
<b>Tablo 3.2.</b> Çalışma Grubunun Özellikleri .....	31
<b>Tablo 3.3.</b> Veri Toplama Araçları ve Kullanım Amaçları .....	32
<b>Tablo 3.4.</b> Gölge Hakkında Zihinsel Model Anketi'nin Pilot Uygulama Katılımcılarının Cinsiyete Göre Dağılımı .....	35
<b>Tablo 3.5.</b> Gölge Hakkında Zihinsel Model Anketi'nin Tanıtımı .....	36
<b>Tablo 3.6.</b> Gölge Konusunda Akademik Başarı Testi'nin Belirtke Tablosu .....	39
<b>Tablo 3.7.</b> Etkinliklerin Tanıtımı .....	42
<b>Tablo 3.8.</b> Öğretimlerin Pilot Uygulamasının Yapıldığı Grubun Özellikleri .....	44
<b>Tablo 3.9.</b> Gölge Konusunun Öğretiminde Disiplinlerin Bir Araya Getirilmesi Yaklaşımına Dayalı Öğretimin Uygulama Takvimi .....	47
<b>Tablo 3.10.</b> Gölge Konusunda Disiplinlerin Bir Araya Getirilmesi Yaklaşımına Dayalı Öğretimin Birinci Kazanım Öğretim Süreci .....	50
<b>Tablo 3.11.</b> Gölge Konusunda Disiplinlerin Bir Araya Getirilmesi Yaklaşımına Dayalı Öğretimin İkinci Kazanım Öğretim Süreci .....	53
<b>Tablo 3.12.</b> Gölge Konusunda Akademik Başarı Testi Shapiro-Wilk Normallik Testi Sonuçları .....	56
<b>Tablo 4.1.</b> Gölgenin Ne Olduğuyla İlgili Zihinsel Modellerin Dağılımı .....	58
<b>Tablo 4.2.</b> Gölgenin Nasıl Oluştuguyla İlgili Zihinsel Modellerin Dağılımı .....	60
<b>Tablo 4.3.</b> Gölgenin Gün Boyu Değişimiyle İlgili Zihinsel Modellerin Dağılımı .....	63
<b>Tablo 4.4.</b> Gölge Boyutunun Işık Kaynağının Cisme Olan Uzaklığına Göre Değişimiyle İlgili Zihinsel Modellerin Dağılımı .....	67
<b>Tablo 4.5.</b> Öğrencilerin Ön Test ve Son Test Akademik Başarı Puanlarının Karşılaştırılması .....	70
<b>Tablo 4.6.</b> Öğrencilerin Son Test ve Kalıcılık Testi Akademik Başarı Puanlarının Karşılaştırılması .....	71
<b>Tablo 4.7.</b> Öğrencilerin Ön Test ve Kalıcılık Testi Akademik Başarı Puanlarının Karşılaştırılması .....	71

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Araştırma süreci .....	30
Şekil 3.2. Gölge Hakkında Zihinsel Modeller Anketi geliştirme süreci .....	34
Şekil 3.3. Gölge Konusunda Akademik Başarı Testi geliştirme süreci.....	37
Şekil 4.1. Gölgenin ne olduğuyula ilgili bilimsel modele uygun örnek öğrenci cevabı..	58
Şekil 4.2. Gölgenin ne olduğuyula ilgili sentez modele uygun yansıma kategorisindeki örnek öğrenci cevabı .....	59
Şekil 4.3. Gölgenin ne olduğuyula ilgili ilkel modele uygun ışın modeli kategorisindeki örnek öğrenci cevabı.....	60
Şekil 4.4. Gölgenin nasıl oluştuğuyula ilgili bilimsel modele uygun örnek öğrenci cevabı .....	61
Şekil 4.5. Gölgenin nasıl oluştuğuyula ilgili sentez modele uygun ışık kaynağı odaklı model kategorisindeki örnek öğrenci cevabı .....	62
Şekil 4.6. Gölgenin nasıl oluştuğuyula ilgili ilkel modele uygun cisim odaklı model kategorisindeki örnek öğrenci cevabı .....	62
Şekil 4.7. Gölgenin gün boyu değişimiyle ilgili bilimsel modele uygun örnek öğrenci cevabı .....	64
Şekil 4.8. Gölgenin gün boyu değişimiyle ilgili sentez modele uygun yön odaklı model kategorisindeki örnek öğrenci cevabı .....	65
Şekil 4.9. Gölgenin gün boyu değişimiyle ilgili ilkel modele uygun gölgenin netliği modeli kategorisindeki örnek öğrenci cevabı .....	66
Şekil 4.10. Gölge boyutunun ışık kaynağının cisme olan uzaklığına göre değişimiyle ilgili bilimsel modele uygun örnek öğrenci cevabı.....	67
Şekil 4.11. Gölge boyutunun ışık kaynağının cisme olan uzaklığına göre değişimiyle ilgili sentez modele uygun yansıma modeli kategorisindeki örnek öğrenci cevabı .....	68
Şekil 4.12. Gölge boyutunun ışık kaynağının cisme olan uzaklığına göre değişimiyle ilgili ilkel modele uygun gölgenin netliği modeli kategorisindeki örnek öğrenci cevabı.....	69
Şekil 4.13. Öğrencilerin akademik başarı puanlarının süreç boyunca değişimi.....	70

## KISALTMALAR DİZİNİ

**nm:** Nanometre

**M.Ö.:** Milattan önce

## EKLER DİZİNİ

<b>Ek 1.</b> Yasal İzin .....	82
<b>Ek 2.</b> Gölge Hakkında Zihinsel Modeller Anketi.....	83
<b>Ek 3.</b> Gölge Konusunda Akademik Başarı Testi.....	86



## BÖLÜM I

### GİRİŞ

İnsan dünyaya geldiği ilk anlardan itibaren ışıkla karşılaşır. Işık dalga boyu  $10^{-2}$ - $10^5$  nanometre (nm) olan elektromagnetik dalgalardır (Goca, 2000). Işıkla ilgili olayları inceleyen bilim dalı olan optiğin tarihi 3000 yıllık bilgi birikimini kapsamaktadır (Topdemir, 2007). Çok eski yıllardan beri birçok bilim insanı *ışık nedir?* sorusuna cevaplar arayan farklı çalışmalar yapmıştır. Örneğin; Newton; ışığın tanecik teorisini öne süren yansıma, kırılma, renkler ve gölgeler üzerine, Huygens; ışığın yansıma ve kırılma olaylarını dalga teorisiyle açıklayan, Grimaldi; ışığın kırımına ait deneysel kanıt getiren, Young; tek ve çift yarıktaki girişim deneyleri yaparak ışığın dalga teorisini destekleyen, Hertz; elektromagnetik dalga özelliğiyle ilgili, Planck; ışığın foton adı verilen enerji paketlerinden oluştuğu, Einstein; fotoelektrik etkiyle ilgili, De Broglie ve Schrödinger ise ışığın dalga ve tanecik teorisini birleştiren araştırmalar yapmıştır (Ayvacı, 2007). Işığın doğasının farklı olması, ışığın birçok disiplinle ilişkili olmasını sağlamıştır. Işık astronomiden zoolojiye kadar birçok bilim dalında birincil olgu olarak görülebilen modern teknolojinin önemli bir bileşenidir (Blizak, Chafiqi ve Kendil, 2009). Gölge ise ışığın sebep olduğu olgulardan biridir.

Gölge, ışık ışınlarının saydam bir ortamda ilerlerken saydam olmayan bir cisimle karşılaştıklarında geçemeyip cismin arkasında karanlık bir bölge oluşturmasıdır (Ayvacı, 2007). Işıkla ilgili birçok olgu günlük yaşantımızda doğrudan gözlemlenebilmektedir. Gölge günlük yaşantımızda ışığın olduğu birçok yerde karşımıza çıkan, daha okula gitmeden karşılaştığımız bir olgudur. Bireylerin doğrudan gözlemlerini yanlış yorumlaması, zihinlerinde yanlış yapılandırması gibi nedenlerle

kavram yanlışları oluşabilmektedir. Işık konusunda da bireyin gözlemlerini yanlış yorumlaması ve yapılandırması gibi nedenlerle kavram yanlışları oluşabilmektedir. Yapılan çalışmalar ilköğretim öğrencilerinin en çok yanlış kavrama yaptıkları konuların ışık, elektrik, mekanik, ısı ve sıcaklık gibi konular olduğunu ortaya koymaktadır (Koray ve Bal, 2002). Işıkla ilgili ise ışığın yayılması, yansımaları, saydam - yarısaydam - opak maddeler, gölge oluşumu ve görme konularının öğrenilmesinde sorun yaşandığı ve ışığın doğası hakkındaki öğrenci kavramalarının bilimsel gerçeklerden genellikle farklı olduğu tespit edilmiştir (Koray ve Bal, 2002; Mazlum ve Yiğit, 2017; Rice ve Feher, 1987).

Fen eğitiminin soyut doğasından dolayı öğrencilerde yanlış kavramalar sık rastlanan bir durumdur (Yağbasan ve Gülçiçek, 2003). Öğrencilerin bir konuya yönelik öğrenmelerini, o konuyu zihinlerinde nasıl yapılandıklarını belirlemek için kişiye özel zihin temsilleri yani zihinsel modelleri incelenebilir. Zihinsel modeller, bireylerin zihinde yapılandıkları, dünyayı açıklama ve kestirmede kullandıkları içsel sunumlardır (Kurnaz ve Değirmenci, 2012). Zihinsel modeller bireyde yanlış öğrenilen kavramlar, öğrenmeler tarafından oluşturulur ve gelişebilen bir yapıya sahiptir. Bu yüzden zihinsel modeller bireyin temel bilgisinin anlaşılmasında ve problemin çözümünde yarar sağlar (Vosnodiou ve Brewer, 1992). Öğrencilerin zihinlerinde yanlış yapılandıkları kavramlar etkili öğretim yöntem ve teknikleri kullanılarak bilimsel açıklamalarla uygun hale getirilmelidir.

Anlatım yöntemi, soru cevap tekniği gibi öğretmen merkezli yöntem ve teknikler öğrencilerin akademik gelişmelerinin dışında araştırmacı olması, bilimsel tutuma sahip olması, yaşam boyu öğrenme alışkanlığı edinmesi, etkili iletişim becerisine sahip olmaları, etkili düşünebilmeleri gibi becerilerini geliştirmede yetersiz kalabilmektedir. Bununla birlikte bilimle ilgili merak ve yaratıcılıklarını azaltıp, ezberciliklerini arttırarak öğrencilerin öğretimden soğumasına yol açabilmektedir. Öğrencilerin yaratıcılık ve inovasyon, analitik düşünebilme, iletişim kurabilme, problem çözebilme gibi farklı becerilerini geliştiren öğrenme süreçlerinin düzenlenmesine ihtiyaç vardır. Bu durum ise yeni öğretim yaklaşımları/modelleri/yöntemleri/teknikleri arayışını ortaya çıkarmıştır (Özdemir ve Kılcan, 2007).

Öğrencilerin öğrenme sürecine aktif olarak katılabilmelerini sağlayacak ve 21. yüzyıl becerilerine sahip olmasını destekleyecek birçok öğretim yaklaşımı, modeli, yöntem ve tekniği bulunmaktadır. Bunların arasında disiplinlerin bir araya getirilmesi yoluyla

öğretim yaklaşımı da yer almaktadır (Konukaldı, 2012). Gerçek yaşamda disiplinler birbirinden bağımsız değildir (Mc Comas ve Wang, 1998). Disiplinlerin öğretimsel amaçlı biraraya getirilmesinde temel amaç hedeflenen konuyu öğrencilere çoklu zekalarını geliştirebilen fırsatlar sunarak kazandırmaktır (Armstrong, 2000). Disiplinlerarası öğretim yaklaşımıyla farklı derslerle ilişkili konular uygun bir biçimde birleştirilerek ve bireyin öğrenmeye aktif katılımı sağlanarak öğrenme gerçekleştirilir (İşler, 2004). Disiplinlerin bir araya getirildiği öğretimde öğretmen dersi öğrencilerin ilgi ve yetenek alanlarını tespit ederek Bloom Taksonomisi'nin uygulama ve daha üst düzeydeki bilişsel yeterlikleri geliştirecek şekilde çok sayıda etkinlikle işlemektedir (Kılcan, 2005). Disiplinlerarası öğretimde ikinci bir alan içindeki içerik birincil alanda öğrenmeyi desteklemek için kullanılır. Disiplinlerarası yaklaşım gündelik hayatı yansıttığı için öğrenciler tarafından daha istekle benimsenmektedir. Farklı disiplinlerle ilgili etkinliklere katılan öğrenciler bir bilginin başka bir disipline nasıl aktarılabilirliğini kavrayabilmektedir. Ayrıca disiplinler arası öğretim bilişsel, duyuşsal ve psikomotor öğrenme alanlarını harekete geçirme potansiyeline de sahiptir (Yarımca, 2011).

Gölge, fen bilimlerinin konusu olmakla birlikte sanat, matematik, biyoloji, mimari, astronomi disiplinleriyle de ilişkilidir. Gölge sanat alanında Türkiye' de Karagöz ve Hacivat karakterleriyle en çok bildiğimiz, Dünya'da ise her ülkenin kendi kültürüne özgü karakterleriyle oynattığı gölge oyununun ortaya çıkmasını sağlamıştır (And, 1977). Ayrıca *Shadowgraphy* olarak bilinen ve yine gölgeden yararlanılarak yapılmış bir sanat etkinliği olan, cisimlerin ya da sanatçının ellerinin gölgelerinin farklı şekillere bürünüp perdeye aktarılması ve müzikle birleştirilmesiyle yapılan birçok sanatsal oyun da mevcuttur. Helenistik Çağın en önemli bilginlerinden biri olan Yunanlı bilim insanı Eratosthenes ise bir çubuğun gölgesinin yaptığı açıdan yararlanarak yerküremizin çevresini yüzde birlik bir hata payıyla hesaplamıştır (Topdemir, 2007). Yapmış olduğu çalışmada kullandığı geometrik ve matematiksel yöntemler ise Güneş sistemi ve çevresinin hesaplanması için günümüze kadar birçok bilim insanının çalışmasına ışık tutmuştur. Güneş ve Ay tutulmasının oluşumu ise astronomi açısından gölgenin en bilinen örnekleridir. Işığın geliş açısına göre gölgenin yaptığı değişikliklerden yararlanılarak zamanı ölçmek için Güneş saatleri çok eski yıllardan beri kullanılmaktadır. Cami, medrese, şehir meydanı gibi yerlerde zamanı ölçmek için sıklıkla kullanılmış olan Güneş saatlerinde yerde dikey olarak yerleştirilmiş bir çubuğun

gölgesi, yatayda günün saatlerini gösteren bir alana düşer ve çubuğun gölgesine bakılarak saat tahmin edilir. Zaman içinde Güneş saati geliştirilerek mimari yapısı Güneş saati özelliği taşıyan yapılar inşa edilmiştir. İran'ın Rey kentinde bulunan ve Büyük Selçuklu Devletinin kurucusu olan Tuğrul Bey'in 1061 yılındaki ölümü ardından yapılan anıt mezarı farklı mimari özelliklerinin yanında Güneş saati niteliği de taşımaktadır. Gölge sanat, geometri, astronomi, coğrafya, mimari gibi bir çok disiplinle ilişkili olmakla birlikte bazı canlıların yaşamını sürdürmek için kullandığı bir olgudur. Örneğin Hawaii kısa kuyruklu mürekkep balığı daha iyi avlanabilmek için Ay ışığında oluşmuş olan gölgesini vücudundaki mikroorganizmalar yardımıyla yok ederek avlarını daha kolay yakalamaktadır. Şemsiye kuşları güneşli havalarda suyun yansımını önlemek amacıyla kanatlarını şemsiye gibi açıp gölgesini oluşturarak daha kolay avlanabilmektedir. Ayrıca turna ve alabalık türlerinin balıkçının suya düşen gölgesini fark ederek av olmaktan kurtuldukları bilinmektedir. Bunlardan yola çıkarak gölge konusunun biyoloji disipliniyle de ilişkili olduğu söylenebilir. Bu nedenle bu çalışmada disiplinlerin bir araya getirilmesi ile öğretimin ortaokul öğrencilerinin gölge hakkındaki zihinsel modelleri ve akademik başarılarının gelişimine etkisi tespit edilmeye çalışılmıştır.

### **1.1. Araştırmanın Amacı**

Bu çalışmanın amacı ortaokul düzeyindeki beşinci sınıf öğrencilerine uygulanmak üzere gölge konusuna yönelik disiplinlerin bir araya getirilmesi yaklaşımına dayalı bir öğretim tasarlamak, uygulamak, öğrencilerin zihinsel model ve akademik başarıları üzerine etkilerini değerlendirmektir. Ayrıca bu öğretimin etkililiğinin kalıcılığını takip etmektir.

### **1.2. Araştırmanın Önemi**

Gölge günlük hayatımızın pek çok alanında karşımıza çıkan, bir çok disiplinle ilişkili olan ve fen bilimleri dersinin temel konularından biridir. Fen bilimlerinin soyut doğasından dolayı yanlış ve eksik öğrenmeler sık rastlanan bir durumdur. Literatür incelendiğinde öğrencilerde ışık ve gölge konusuyla ilgili yanlış kavramalara sık rastlandığı görülmüştür (Demirci ve Ahçı, 2016; Kaya, 2010; Koray ve Bal, 2002;

Mazlum ve Yiğit, 2017; Rice ve Feher, 1987; Şen, 2003; Taşlıdere ve Eryılmaz, 2015). Gölgeyle ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde ise çalışmaların gölge kavramına yönelik yanılgılar, anlama seviyelerini geliştirme, gölgenin boyutunu etkileyen değişkenler gibi kavramlar üzerine odaklandığı görülmüştür (Barrow, 2012; Métioui ve Trudel, 2012). Eksik ve yanlış öğrenmelerin tespit edilmesiyle ilgili kullanılabilecek yöntemlerden biri de o konuyla ilgili bireylerin zihinsel modellerinin tespit edilmesidir. Literatür incelendiğinde öğrencilerin gölgeye yönelik zihinsel modellerini tespit etmeye yönelik yapılan çalışmalara sık rastlanmamaktadır. Çoban ve Şengören (2009) fizik öğretmen adaylarının gölgeyle ilgili zihinsel modellerini tespit etmek için bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmada öğrencilerin gölgeye yönelik yanlış kavramalarını tespit etmek için gölge hakkında zihinsel modeller anketi geliştirilerek uygulanmıştır. Bu anlamda çalışmanın gölge hakkındaki zihinsel modellerle ilgili literatürü zenginleştirir nitelikte olduğu söylenebilir.

Literatürde yer alan gölgeyle ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde çalışmaların çoğunun gölgeyle ilgili yanlış kavramaların tespitiyle ilgili olduğu görülmektedir. Yanlış kavramaların düzeltilmesi ve etkili öğretilmesiyle ilgili yapılan araştırmalar kısıtlıdır. Calan (2004) gölgenin diyaloglarla öğretilmesiyle ilgili, Métioui ve Trudel (2012) ışığın doğrusal yayılımı ve gölge büyüklüğünün değişimiyle ilgili çalışmalar yapmıştır. Gölgenin öğretilmesiyle ilgili olan çalışmalar sınırlı sayıda olmasıyla birlikte farklı disiplinlerin bir araya getirilmesi yaklaşımının kullanıldığı bir çalışmaya rastlanılamamıştır. Gölge bir çok disiplinle ilgili olan bir konu olduğu için öğrencilere bunu gösteren bir öğretim tasarlanması öğrencilerin ışık konusunun bilimsel gerçekliğe daha yakın öğrenmelerini sağlayabilir. Bloom, farklı disiplinlerin birbiriyle ilişkilendirildiği bir öğrenme ortamının öğrencilerin okula olan ilgilerinin arttırdığını düşünmektedir (Kılcan, 2005). Fen bilimleri, geometri, görsel sanatlar, coğrafya gibi dersler öğrenciler tarafından genellikle ayrı disiplinler olarak görülmektedir. Gerçek hayatta ise disiplinler birbirinden bağımsız değildir (McComas ve Wang, 1998). Gölge konusu da coğrafya, astronomi, fizik, geometri ve sanat gibi farklı birçok disiplini içine alan bir konudur. Gölge fizik, sanat, coğrafya, geometri, mimari ve biyoloji disiplinlerinde ışığın engellenmesi, gölgenin ışığın geliş açısına göre boyutlarının değişmesi özelliğiyle günlük hayatımızda farklı örnekleriyle karşımıza çıkmaktadır. Gölge oyunları ve Shadowgraphy gölgenin sanat disipliniyle ilgili örnekleri arasındadır. Dünya'nın çevresinin hesaplanmasında gölgeden yararlanılarak

matematiksel ve geometrik hesaplamaların yapılması gölgenin geometri disipliniyle örnekleri arasında verilebilir. Bazı balık ve kuş türlerinin kendi gölgelerini yok ederek avlanması ya da avcının gölgesini fark ettiklerinde av olmaktan kurtulmaları gölgenin biyoloji disipliniyle, Güneş ve Ay tutulmaları astronomi disipliniyle ilgili örnekleri arasındadır. Zamanı ölçmek için kullanılan Güneş saatleri ve Güneş saati özelliği taşıyan yapılar ise mimari alanında gölgenin kullanıldığı örneklerdir. Bu yüzden gölge konusunun çeşitli disiplinlerle bir araya getirilerek işlenmesi öğrencilerin gölgeye yönelik zihinsel modellerini ve akademik başarılarını geliştirmede etkili bir rolü olabilir. Bu çalışmada gölge konusu öğrencilerin öğrenme sürecine aktif olarak katılmalarını sağlayacak ve 21. yüzyıl becerilerine sahip olmasını destekleyecek öğretim yaklaşımlarından biri olan disiplinlerin bir araya getirilmesi yaklaşımıyla öğretilmiştir. Çalışma kapsamında gölge konusunun öğretilmesi için fizik, sanat, mimari, geometri, biyoloji ve coğrafya disiplinleri bir araya getiren etkinliklerle yapılmıştır. Bu yönüyle çalışmanın gölgenin etkili yollarla öğretilmesiyle ilgili literatürü zenginleştirecek nitelikte olduğu söylenebilir.

Disiplinlerin bir araya getirilmesiyle ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde çalışmaların öğrenme ürünlerine etkisi, proje- ürün oluşturma süreci, yaratıcı düşünme becerisi üzerine etkileri üzerinde durulduğu görülmektedir (Konukaldı, 2012; Yolcu, 2013). Ancak çalışmalar incelendiğinde gölge konusuyla ilgili disiplinlerin bir araya getirilmesi yaklaşımının kullanıldığı bir çalışmaya rastlanılamamıştır. Bu anlamda bu çalışmanın disiplinlerin bir araya getirilmesi yaklaşımıyla ilgili çalışmaları destekleyecek ve bu yönde yol gösterici nitelikte olacağı söylenebilir.

Bu çalışma ortaokul öğrencilerinin gölgeyle ilgili zihinsel modelleri hakkında ipucu sağlayacağı için fen bilimleri öğretmenleri bu bulguları gölge konusunun öğretiminde kullanabilir. Ayrıca bu çalışma kapsamında altı farklı disiplinde toplam 10 tane etkinlik geliştirilmiştir. Çalışma kapsamında geliştirilen etkinlikler ilgili oldukları disiplinlerin öğretmenleri tarafından ve kitap yazarları tarafından da kullanılabilir. Bu çalışma kapsamında iki tane veri toplama aracı geliştirilmiştir. Bunlardan bir tanesi Gölge Hakkında Zihinsel Modeller Anketi diğeri ise Gölge Konusunda Akademik Başarı Testi'dir. Bu veri toplama araçlarının ise alanda çalışacak araştırmacılara katkı sağlayabilecek nitelikte olduğu söylenebilir.

### 1.3. Araştırmanın Problemi

Işık farklı özellikleri olan, bulunduğu durum ve ortama göre özellikleri değişen bir konudur. Işığın farklı yapıda olması ve günlük hayatımızda çok sık rastlanan bir olgu olması ve gözlemlerin yanlış yorumlanması gibi nedenler öğrencilerin yanlış öğrenmeler geliştirmesinin sebepleri arasındadır. Gölge ise ışığın saydam olmayan bir cisim tarafından engellenmesiyle karşımıza çıkan bir olgudur. Öğrencilerin gölgeyle ilgili yanlış kavramalarının olduğuyla ilgili çalışmalar literatürde yer almaktadır. Öğrencilerin yanlış kavramalarını tespit etmek için kullanılan yöntemlerden biri öğrencilerin o konuyla ilgili zihinsel modellerini tespit etmektir. Zihinsel modeller öğrencilerin bir konuyla ilgili zihinlerinde oluşturdukları bireysel şemalardır. Öğrenciler bir konuyla ilgili ilkel, sentez ya da bilimsel modellere sahip olabilir. Öğrencilerin gölgeye yönelik zihinsel modelleriyle ilgili çalışmalar incelendiğinde ise öğrencilerin gölgeyi bir yansıma olarak düşündükleri, cismin ikizinin oluşturması olarak açıkladıkları sentez modellere ya da herhangi bir bilimsel terim kullanmadan fen bilimleri dışında açıkladıkları ilkel modellere sahip olduğu görülmüştür (Çil ve Dalgıç, 2017; Gölge ve Saraçoğlu, 2011; Kaya, 2010; Şen, 2003; Taşlıdere ve Eryılmaz, 2015). Öğrencilerin ilkel ya da sentez modellerinin geliştirilerek bilimsel modellere dönüşmesinin sağlanması için etkili öğretim yaklaşım/model/yöntem ve tekniklerine ihtiyaç vardır. Disiplinlerin bir araya getirilmesi yaklaşımına dayalı öğretimde öğrencilerin öğrenme sürecine aktif katıldıkları, bir konuyu gerçek hayattaki gibi bir çok disiplinin içinde gördüğü ve 21. yüzyıl becerileri olarak geçen yaşam becerilerinin gelişmesine katkı sağladığı için etkili öğretim yaklaşımı olarak kabul edilebilir.

Bu çalışmada, *gölge konusunun disiplinlerin bir araya getirilmesi yaklaşımına dayalı olarak öğretilmesinin beşinci sınıf öğrencilerinin zihinsel modelleri ve akademik başarıları üzerine etkileri nelerdir?* sorusuna yanıt aranmıştır.

### 1.4. Araştırmanın Alt Problemi

- i. Disiplinlerin bir araya getirilmesi yaklaşımına dayalı öğretimin beşinci sınıf öğrencilerinin gölge konusuna yönelik zihinsel modelleri üzerine etkileri nedir? Bu etkiler kalıcı mıdır?

- ii. Disiplinlerin bir araya getirilmesi yaklaşımına dayalı öğretimin beşinci sınıf öğrencilerinin gölge konusuna yönelik akademik başarıları üzerine etkileri nedir? Bu etkiler kalıcı mıdır?

### 1.5. Araştırmanın Sayıtları

Bu çalışmada aşağıdaki varsayımlar kullanılarak hareket edilmiştir.

- i. Öğrenciler öğretim etkinliklerine ilgiyle katılmışlardır.
- ii. Öğrenciler araştırmada kullanılmış olan veri toplama araçlarına içten ve samimi yanıt vermişlerdir.

### 1.6. Sınırlılıklar

Bu çalışma;

- i. 2017- 2018 eğitim öğretim yılı bahar döneminde Muğla ili Menteşe ilçe merkezinde bulunan bir devlet ortaokulunun beşinci sınıfında (10-12 yaş) öğrenim görmekte olan 27 öğrenci ile sınırlıdır.
- ii. Çalışma kapsamında uygulanan öğretim iki hafta, haftada dört ders saati (bir ders saati 40 dakika ) ile sınırlıdır.
- iii. Gölge konusuna yönelik hazırlanan zihinsel model anketi dört madde ile sınırlıdır.
- iv. Gölge konusuna yönelik hazırlanan akademik başarı testi 13 soru ile sınırlıdır.
- v. Çalışma kapsamında tasarlanan ve uygulanan öğretim 2017 yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının kazanımları, ilgili kazanımlara yönelik açıklamaları ve önerilen süre ile sınırlıdır.

### 1.7. Tanımlar

**Disiplinler arası öğretim:** Geleneksel konu alanlarının belirli kavramlar etrafında anlamlı bir şekilde bir araya getirilmesidir (Yıldırım, 1996). Disiplinlerarası kavramı disiplin sınırlarından kurtularak problemin tek bir disiplinden bağımsız olarak



tanımlandığı ve çözümlendiği bir araştırma şeklini ifade eder (Köse, 2016).

**Zihinsel Model:** Gerçek ya da hayali durumların psikolojik simgeleridir (Örnek, 2008). Kişiye özgüdür (Köklü, 2009). Zihinsel modeller gerçeklerle veya kavramsal yapılandırmalarla ilişkilidir ve bireylere özgü, tamamlanmamış ve dinamik indirgemelerdir (Kurnaz ve Değirmenci, 2012).

**Işık:** Hayvanların gözlerinde bulunan özel hücreler yardımıyla algılanabilen, uzayda doğrusal olarak yayılan elektromanyetik ışınım biçimidir (Ayvacı, 2007).

**Gölge:** Işık kaynağının önünde saydam olmayan bir madde olduğunda, ışık cismin arkasına ulaşamadığı için cismin arkasında oluşan siyah karanlık bölgedir (Goca, 2000).

## BÖLÜM II

### KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu çalışmada disiplinlerin bir araya getirilmesi yaklaşımına dayalı öğretimin ortaokul beşinci sınıf öğrencilerinin gölge konusundaki zihinsel model ve akademik başarıları üzerine etkileri incelenmiştir. Bu nedenle bu bölümde ışık-gölge, zihinsel model ve disiplinlerin bir araya getirilmesi yaklaşımına dayalı öğretim ayrı başlıklar halinde açıklanmıştır ve aynı kavramlarla ilgili yapılmış araştırmalara yer verilmiştir.

#### 2.1. Kuramsal Çerçeve

Bu bölümde çalışmanın konusuyla ilgili olarak ışık-gölge, zihinsel model ve disiplinlerin bir araya getirilmesi yaklaşımına dayalı öğretim ile ilgili açıklamalara yer verilmiştir.

##### 2.1.1. Işık-Gölge

Işık milattan önceki (M.Ö.) yıllardan bu yana araştırılan yine de özelliklerinin büyük ölçüde anlaşılmadığı gizemli bir fizik konusudur (Topdemir, 2007). Görmemizi sağlayan bir enerji olan ışığın etkileri ve özellikleri hayatımızın her anında varlığını göstermektedir. Tarih boyunca güneş, ateş, şimşek, yıldırım gibi maddelerin ışık verdiği gözlemlenmiştir. Ancak ışığın farklı doğası bazen tanecik, bazen dalga özelliği göstermesi ışığın yapısının anlaşılmasını zorlaştırarak *ışık nedir?* sorusunu güç hale getirmiştir (Bueche ve Jerde, 2010). Günümüze kadar Newton, Huygens, Grinaldi, Young, Foucault, Hertz, Planck, Einstein, De Broglie ve Schrödinger gibi birçok bilim insanı ışığın doğası hakkında çalışmalar yapmıştır. Topdemir (2007) ışıkla ilgili yapılan

çalışmaların tarihçesini aşağıdaki gibi özetlemektedir.

a. Milattan Önce

- 4004 Tevrat'da ışık olmadan önce Dünya'nın karanlık olduğu ve ışığın gökyüzü ve yeryüzü yaratıldıktan hemen sonra yaratıldığı vurgulandı.
- 3000 Mum bulundu.
- 2136 Çinliler tarafından Güneş tutulması kaydedildi.
- 2000 Mısırlılar tarafından ayna yapıldı.
- 900-700 Asur'da mercek yapıldı.
- 580 Thales kehribar çubuğuyla statik elektriği keşfetti.
- 500 Çukur aynalar üzerinde çalışmalar başladı.
- 400 Platon Işığın kırılmasını açıkladı.
- 350 Aristoteles gözlemlerinden yola çıkarak Dünya'nın küresel olduğunu savundu.
- 300 Eukleides ışığın doğrusal olarak yayıldığını ileri sürdü ve yansıma kanunlarını ortaya koydu.
- 212 Arshimedes Roma savaş gemilerini çukur aynalar kullanarak yaktı.
- 200 Eratosthenes Dünya'nın çevresini hesaplamak için gölgeleri kullandı.

b. Millattan Sonra

- 1303 Miyop göz kusurunu düzeltmek için gözlük kullanılabileceği ileri sürüldü.
- 1451 Hipermetrop göz kusurunun tedavisinde kalın kenarlı merceklerin kullanılabileceği açıklandı.
- 1550 Kamera merceği yapıldı.
- 1590 Zacharias Janssen mikroskobu icat etti.
- 1608 Hans Lippershey mercekli teleskopun patentini aldı.
- 1609 Galileo Galilei kendi teleskopunu yaptı.
- 1656 Huygens, Titan ve Orion nebulaları keşfedildi.
- 1661 James Gregory tarafından aynalı teleskop tasarlandı.
- 1663 Robert Hooke mikroskop kullanarak ilk canlı hücreyi gözlemledi.
- 1665 Hooke ışığın dalga olarak yayıldığını savundu.
- 1666 Isaac Newton beyaz ışığı prizmadan geçirerek diğer renklerden oluştuğunu kanıtladı.
- 1672 Newton renklerin farklı kırılma derecelerine sahip olduğunu keşfetti.
- 1678 Huygens ışığın dalga olduğunu savunduğu Huygens İlkelerini açıkladı.
- 1716 Halley Güneş ve Dünya arasındaki mesafeyi ölçtü.
- 1752 Benjamin Franklin şimşegın elektrik olduğunu açıkladı.
- 1800 Güneş'in kızılötesi ışınları keşfedildi.
- 1801 Güneş'in morötesi ışınları keşfedildi.

- 1808 Işığın polarizasyonu keşfedildi.
- 1817 Young ışığın enine dalga olduğunu açıkladı.
- 1833 Michael Faraday ışığın yayılırken dış manyetik alanlardan etkilendiğini keşfetti.
- 1849 Fizeau ışığın hızını ölçtü
- 1855 Maxwell Faraday'ın kuvvet çizgilerini matematiksel olarak açıkladı.
- 1859 Güneş patlamaları keşfedildi.
- 1861 İlk renkli fotoğraf yapıldı.
- 1864 Maxwell ışığın elektromanyetik bir dalga olduğunu açıkladı.
- 1879 Thomas Edison lambanın patentini aldı.
- 1879 Albert Michelson ışığın hızını doğru olarak ölçtü.
- 1887 Fotoelektrik etki keşfedildi.
- 1895 Wilhelm Röntgen X ışınlarını keşfetti.
- 1900 Gama ışınları keşfedildi.
- 1905 Albert Einstein dalga özelliğine sahip ışığın enerji paketlerinden oluştuğunu açıkladı.
- 1909 Einstein fotonların hem parçacık hem de dalga özelliği gösterdiğine dikkat çekti.
- 1923 Louis de Broglie ışığın hem parçacık hem de dalga özelliği gösterdiğini genelleştirdi.
- 1924 Edwin Hubble galaksiler arasındaki uzaklığı ölçtü.
- 1927 Heisenberg Belirsizlik İlkesini açıkladı.
- 1958 Holografi ilkeleri belirlendi.
- 1952 Franklin DNA yapısını araştırma çalışmalarında X ışınlarının kırınımı kullandı.
- 1961 İlk lazer geliştirildi.
- 1971 Stephen Hawking, Büyük Patlama'da oluşan kara delikleri açıkladı.
- 1990 Hubble uzay teleskopu kullanılmaya başlandı.

Yapılan çalışmalar incelendiğinde Newton'un ışığı tanecik olarak, Huygens, Young ve Foucoult'ın ışığı dalga olarak, De Broglie ve Schrödinger'in ise ışığı hem tanecik hem de dalga olarak açıkladığı görülmektedir. Işığı tanecik olarak açıklayan teoriler saydam yüzeye düşen ışığın aynı anda hem yansması hem de kırılmasını, ışık hızının ortamlardaki değişimini, ince zarda girişim ve kırınımı, dar aralıktan geçen ışığın dağılması olaylarını açıklayamamaktadır. Işığı dalga olarak açıklayan teoriler ise fotoelektrik olayı ve Compton olayını açıklayamamaktadır (Ayvacı, 2007). En kaba

şekilde ışık dalga boyu  $10^{-2}$ - $10^5$  nm olan elektromanyetik dalgalar olarak tanımlanabilir (Goca, 2000). Işık doğrusal yayılma, kırılma, yansıma, soğurulma, renkleri oluşturma, kutuplanma gibi farklı özelliklere sahiptir (Serway ve Beichner, 2007). Işığın kırılma, yansıma ve beyaz ışığın farklı renklerden oluşmasının keşfedilmesiyle 18. yüzyılda astronomi biliminin gözlemsel bilim olmasını sağlayan mercek ve aynalar üretilmiştir. 19. yüzyılda ışık dalgalarının girişimi ve kutuplanmasının keşfedilmesiyle, hava ve suda ışığın hızı ölçülmüştür. Böylece çeşitli kaynaklardan gelen ışıkların analizi yapılarak spektroskopi bilimi doğmuştur. Spektrumlar ise 20. yüzyılda atomun yapısının anlaşılmasını sağlamıştır. Işık konusundaki bilgilerin artmasıyla çıplak gözle göremediğimiz uzaklıkların görülmesini sağlayan optik sistemler ve daha küçük uzunlukları ölçmeyi sağlayan yöntemler geliştirilmiştir. Işığın iletişimde, bilgisayarda, imalatta ve birçok alanda kullanılması hızla artmıştır (Bueche ve Jerde, 2010).

Newton'a göre ışık, ışık kaynağından yayılan doğrusal olarak ilerleyen taneciklerdir. Newton bu teorisinden yararlanarak gölgenin oluşumunu açıklayabilmiştir. Gölge ışık ışınlarının saydam bir ortamda ilerlerken saydam olmayan bir cisimle karşılaştıklarında geçemeyip cismin arkasında karanlık bir bölge oluşturmasıdır. Tamamen karanlık olan, ışığın hiç geçmediği bölgeye tam gölge, ışığın kısmen geçtiği bölgeye ise yarı gölge denir. Işığın bir noktadan çıktığı ışık kaynakları noktasal ışık kaynağı olarak, ışığın farklı noktalardan çıktığı ışık kaynakları ise küresel ışık kaynağı olarak tanımlanmaktadır. Işık saydam olmayan bir cisme noktasal olmayan bir ışık kaynağından geliyorsa tam gölge, aynı doğrultulu iki noktasal ışık kaynağından ya da farklı noktalardaki iki noktasal ışık kaynağından geliyorsa tam ve yarı gölge oluşturur. Işık saydam olmayan bir cisme küresel bir ışık kaynağından geliyorsa tam ve yarı gölge oluşturur. Oluşacak olan gölgenin boyutu ise cisim ile ışık kaynağı arasındaki mesafe, ışık kaynağı ile perde arasındaki mesafe ve saydam olmayan cismin ya da ışık kaynağının büyüklüğü gibi değişkenlere bağlıdır. Saydam olmayan cisim ile ışık kaynağı arasındaki mesafe artarsa gölge boyutu küçülür, mesafe azalırsa gölge boyutu büyür. Işık kaynağı ile perde arasındaki mesafe artarsa gölge büyür, mesafe azalırsa gölge küçülür. Saydam olmayan cisim büyüdükçe gölge büyür. Işık kaynağı büyüdükçe ise saydam olmayan cismin gölgesi küçülür (Ayvacı, 2007).

### 2.1.2. Zihinsel Model

Zihinsel modeller, bireylerin zihinde yapılandırdıkları, dünyanın davranışlarını açıklama ve kestirmede kullandıkları içsel sunumlardır (Kurnaz ve Değirmenci, 2012). Başka bir tanımla zihinsel modeller gerçek ya da hayali durumların psikolojik simgeleridir (Örnek, 2008). Zihinsel modellerin en önemli yararı bireye bir konuyla ilgili tahmin etme, açıklama ve konunun sınırlarını belirleme fırsatı vermesidir (Ünal ve Ergin, 2006). Bireylerin sahip olduğu zihinsel modellerin bilimsel modele olan yakınlığı ya da uzaklığı bireyin o konuyu nasıl öğrendiğinin bir göstergesi olarak kabul edilebilir (İyibil ve Arslan, 2010; Ünal ve Ergin, 2006). Zihinsel modeller bireyin kendi dünya görüşüyle sınırlı olduğu için birey tarafından geliştirilirler (Örnek, 2008). Bireylerin bir konuya yönelik sahip olduğu ön bilgilerle ve öğretim sürecinde öğrendiği bilimsel bilgileri zihninde yorumlamasıyla zihinsel modeller oluşur (Harrison ve Treagust, 2000) yani zihinsel modeller ön bilgilerin ve öğretim sürecinin sentezidir (Franco ve Colinvau, 2000). Fakat bireylerin kendi geliştirdikleri zihinsel modeller değiştirilebilir, geliştirilebilir ve yeniden yapılandırılabilir özelliğe sahiptirler. Bireyde bulunan zihinsel modeller üç kategoriye ayrılarak incelenebilir. Bunlar bilimsel model, sentez model ve ilkel modellerdir. Bilimsel modeller bireyin bilimsel bilgilerle örtüşen zihin temsilleridir. Sentez modeller bireyin bilimsel bilgilerle birlikte bilimsellikten uzak bilgilerinin de olduğu zihin temsilleridir. İlkel modeller ise bireylerin tamamen bilimsellikten uzak zihin temsilleridir (Vosniadou ve Brewer, 1992).

### 2.1.3. Disiplinlerin Bir Araya Getirilmesi Yaklaşımı

Doğal dünyada disiplinler birbiriyle iç içedir ve bir konuya bütünsel açıdan yaklaşmak öğretimi zenginleştirir. Disiplinlerin bir arada kullanılması öğrencilerin yaşayarak öğrenmelerine ve günlük hayatta uygulamalarına yardımcı olur (McComas ve Wang, 1998). Disiplinlerarası öğretim, bir kavram hakkında öğrencilerin düşünme süreçlerini ve değerlendirmelerini geliştirmek amacıyla o kavramın tek bir akademik disiplin olarak ele alınması dışında gerçek dünyadaki bağlamlarını temel olarak kullanan bir yöntemdir (eMINTS National Center, 2008). Disiplinlerarası öğretimde ikincil alandaki disiplinler birincil alandaki öğrenmeyi desteklemek için kullanılır. Disiplinlerin etkileşim içinde olmasıyla öğrenciler bir fen konusundan daha fazlasını öğrenir (Stoddart, Pinal, Latzke ve Canaday, 2002). Gerçek dünya yalıtılmış konulara bölünemeyeceği için

disiplinlerarası öğretim öğrencilerin bilgiyi kullanmasını destekleyerek üst düzey düşünme becerilerinin gelişmesini arttırır. Okuldaki dersler ile gerçek dünya arasında bağlantı kurmasını sağlar. Öğrencilerin yeteneklerini arttırır. Konunun daha derinlemesine anlaşılmasını ve öğrencinin konuya yönelik daha geniş bir perspektife sahip olmasını, bilginin ezberlenmesinin ötesine geçerek bilginin uygulanmasını sağlar. Öğrencilerin ilgi çekici bir deneyimle yaparak yaşayarak öğrenmesini destekler (eMINTS National Center, 2008). Disiplinlerarası öğretim yaşam boyu öğrenme becerilerini geliştirir. Öğrencilerin ve öğretmenlerin eleştirel düşünme, iletişim, yaratıcılık konularında ilerlemesini sağlar. Ancak disiplinlerarası yaklaşıma uygun öğretimin hazırlanması zaman alıcı ve ortak ekip çalışması gerektirir (Jones, 2010).

## **2.2. İlgili Araştırmalar**

Bu bölümde çalışmanın konusuyla ilgili olarak ışık-gölge, zihinsel model ve disiplinlerin bir araya getirilmesi yaklaşımına dayalı öğretim ile ilgili yurt dışı ve yurt içindeki araştırmalara yer verilmiştir.

### **2.2.1. İlgili Yurt Dışı Araştırmalar**

Bu bölümde çalışmanın konusuyla ilgili olarak ışık-gölge, zihinsel model ve disiplinlerin bir araya getirilmesi yaklaşımına dayalı öğretim ile ilgili ayrı başlıklar altında yurt dışı araştırmalarına yer verilmiştir.

#### *2.2.1.1. Işık-gölge ile ilgili yurt dışı araştırmalar*

Anderson ve Smith (1986) beşinci sınıf öğrencilerinin ışık ve renk kavramlarını belirlemek amacıyla bir çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışma 227 beşinci sınıf öğrencisiyle iki yıl boyunca gerçekleştirilmiştir. Öğrencilere ışık ve renk konusunda testler uygulanmıştır. Uygulanan testlerin cevapları -2 ile +2 arasında değerlendirilerek analiz edilmiştir. Öğrencilerle beş öğretim öncesi ve altı öğretim sonrası olmak üzere toplam 11 görüşme yapılmıştır. Çalışmada öğrencilerin nesnelere yansıyan ışığı yok sayarak gözün nesnelere doğrudan algıladığı tespit edilmiştir. Çalışmada öğrencilerin kavram yanılgılarını geliştirmek amacıyla öğrenciler için özel olarak hazırlanmış

materyal kullanmaları önerilmiştir.

Barrow (2012) öğrencilerin gölge konusunu anlamalarına yardımcı olmak amacıyla bir çalışma yapmıştır. Çalışmada gölgenin tüm çocukların çok küçük yaştan itibaren kendi deneyimleriyle gördükleri bir olgu olduğu için yanlış kavramalara sahip olabileceklerini belirtmiştir. İyi bir gölge eğitiminin olması için üç temel prensip bulunması gerektiğini vurgulamıştır. Bu prensipleri; öğrencilerin gölge konusuna yönelik önceki bilgilerinin belirlenmesi, gölgeyle ilgili olgusal ve kavramsal bilgi edinilmesine yardım edilmesi ve öğrencilerin gölge konusuna yönelik üst bilişlerinin gelişmesine destek olacak şekilde eğitimin geliştirilmesi gerektiğini belirtmiştir. Ayrıca iyi bir gölge eğitimi için öğretmenin gölge hakkındaki bilgisinin yeterli olması gerektiğini de belirtmiştir.

#### *2.2.1.2. Zihinsel model ile ilgili yurt dışı araştırmalar*

Vosniadou ve Brewer (1992) okul öncesi dönemde öğrenim gören üç ve beş yaşındaki öğrencilerin Dünya'nın şekline yönelik zihinsel modellerini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Çocuklara Dünya'nın şekline yönelik sorular doğrultusunda çocukların cevapları bilimsel model, sentez model ve ilkel model olarak kategorilendirilmiştir. Bilimsel bilgiyle doğrudan örtüşen cevaplar bilimsel model, Dünya'nın yuvarlak olduğunu söylemesiyle birlikte ama kenarından düşülebilir gibi bilimsel bilgi içermesine rağmen bilimsellikten uzak bilgilerin de yer aldığı cevaplar sentez model, bilimsellikten tamamen uzak cevaplar ise ilkel model olarak kategorilendirilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda okul öncesi üç ve beş yaşındaki çocuklarda Dünya'nın şekline yönelik beş zihinsel model tespit edilmiştir. Bu zihinsel modeller dikdörtgen Dünya, disk Dünya, çift Dünya, içi boş küre Dünya ve düzleştirilmiş küre Dünya olarak isimlendirilmiştir. Ayrıca çalışmada öğrencilerin zihinsel modellerinin günlük deneyimlere dayalı olarak oluştuğu vurgulanmıştır.

#### *2.2.1.3. Disiplinlerin bir araya getirilmesi ile ilgili yurt dışı araştırmalar*

McComas ve Wang (1998) disiplinlerin bir araya getirilmesi yaklaşımına dayalı öğretimi ve türlerini açıklamak üzere bir çalışma yapmıştır. Çalışmada disiplinlerin bir araya getirilmesi yaklaşımına dayalı öğretimin tarihsel süreci, bu öğretimin gerekçeleri de belirtilmiştir. Çalışmada disiplinlerin bir araya getirilmesi yaklaşımına dayalı öğretim bütünlük, birleşik ve koordineli olarak üç türe ayrılmıştır.



### 2.2.2. İlgili Yurt İçi Araştırmalar

Bu bölümde çalışmanın konusuyla ilgili olarak ışık-gölge, zihinsel model ve disiplinlerin bir araya getirilmesi yaklaşımına dayalı öğretim ile ilgili ayrı başlıklar altında yurt içi araştırmalarına yer verilmiştir.

#### 2.2.2.1. Işık-gölge ile ilgili yurt içi araştırmalar

Koray ve Bal (2002) beşinci ve altıncı sınıf öğrencilerinin ışık ve ışığın hızına yönelik yanlış kavramlarını belirlemek ve günlük hayattaki deneyimlerinin bu yanlış kavramları ne kadar etkilediğini tespit etmek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Çalışmanın örneklem grubunu beşinci ve altıncı sınıf öğrencilerinden oluşan 50 öğrenci oluşturmuştur. Veri toplama aracı araştırmacılar tarafından geliştirilmiş olup açık uçlu iki sorudan oluşmaktadır. Verilerin analizi betimsel istatistik yöntemiyle yapılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgulara dayalı olarak öğrencilerin ışık konusunda ve ışık hızıyla ilgili günlük hayatın da etkisiyle zihinlerinde yanlış yapılanmaların olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmada öğrencilere öğrendikleri bilgilerin günlük hayatta kullanacağı ortamlar yaratılarak ve sınıfta arkadaşlarıyla olan farklı düşüncelerin etkin tartışma ortamlarıyla çözümlenmesi önerilmiştir.

Şen (2003) ilköğretim öğrencilerinin ışık, görme ve aynalar konusundaki kavram yanlışlarını belirlemek ve öğrencilerin optiğin temel kavramlarıyla ilgili düşüncelerini belirlemek amacıyla bir çalışma gerçekleştirmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu üçüncü, beşinci ve yedinci sınıflarda öğrenim gören toplam 304 öğrenci oluşturmuştur. Çalışmanın verileri bazı soruları daha önce ışıkla ilgili çalışmalardan alınan ve bazı soruları özgün olarak hazırlanmış 17 sorudan oluşan veri toplama aracı ile elde edilmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgulara dayalı olarak öğrencilerin optiğin temel kavramlarıyla ilgili öğrenmelerinin eksik olduğu, kavramlar arasında tam olarak ilişki kuramadıkları tespit edilmiştir. Çalışmada kavramlar arasındaki ilişkiyi artırmak için kavram haritalarının kullanılması önerilmiştir.

Yeşilyurt, Bayraktar, Kan ve Orak (2005) dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin ışık konusuna yönelik görüşlerini ve öğrenme güçlüklerini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Çalışmanın örneklem grubu 185 öğrenciden oluşmuştur. Çalışmanın verileri yarı yapılandırılmış görüşme tekniğiyle toplanmıştır. Görüşmeler sınıf, laboratuvar,

kütüphane, dış mekan olmak üzere dört farklı ortamda, bireysel ve grup olmak üzere iki farklı şekilde yapılmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre öğrencilerin ışık konusuna ilgi duydukları ancak ışığın soyut doğasından dolayı soyut düşünme becerisi gelişmemiş öğrencilerin kavramı anlamada sorunlar yaşadığı, öğrencilerin ışığı bir madde olarak tanımladıkları, gündüz bulunulan bir ortamda elektrik lambası olmadığı zaman öğrencilerin ışığın olmadığını ileri sürdükleri gibi sonuçlara ulaşılmıştır. Çalışmada ışığın elektrik olarak düşünülmemesine yönelik öğretimlerin yapılması, öğretimlerde ışık kaynaklarının ısı kaynağı da olabileceğinin belirtilmesi, ışıkla ilgili kavramların laboratuvarında deney düzenekleriyle yapılarak öğretilmesi önerilmiştir.

Kara, Avcı ve Çekbaş (2008) Fen bilgisi öğretmen adaylarının ışık kavramına yönelik bilgi düzeylerini belirlemek amacıyla çizim tekniğinin kullanıldığı bir çalışma yapmıştır. Çalışmanın örneklem grubunu Fen Bilgisi öğretmen adayı olan 99 öğrenci oluşturmuştur. Veri toplama aracı olarak ışığın ne olduğu ve öğrencilerin ışık denilince ne anladıkları sorularak elde edilmiştir. Öğrencilere sorunun cevabı ile ilgili olarak herhangi bir kısıtlama verilmeden, çizim veya anlatımın uygulanabileceği söylenmiştir. Soruların analizleri alanda uzman yedi kişi tarafından beş aşamalı değerlendirme tablosu oluşturularak yapılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgulara dayalı olarak fen bilgisi öğretmen adaylarının ışık kavramıyla ilgili ifadelerini çizerek anlatmaktan daha fazla hoşlandıkları, bilmedikleri bir kavramı çizmekten çekindikleri ancak düz yazıyla açıklamaya daha çok çalıştıkları, öğrencinin bilgisi olmadığı kavramları çizmekte zorlandığı ayrıca öğretmen adaylarının ışık konusuyla ilgili bilgi seviyelerinin düşük olduğu sonucuna varılmıştır. Çalışmada ışık konusunun günlük hayatta ve diğer disiplinlerde çok kullanıldığından dolayı ışık kavramının doğru anlaşılmasının önemine değilmiştir.

Kaya (2010) Fen Bilgisi öğretmen adaylarının ışık ve atom kavramlarına yönelik anlama seviyelerini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Araştırmanın örneklemini fen bilgisi öğretmenliği adayı olan 62 öğrenci oluşturmuştur. Çalışmanın verileri araştırmacı tarafından geliştirilen altı adet açık uçlu soruyla toplanmıştır. Ayrıca ışık ve atomun yapısıyla ilgili resimler öğrencilere gösterilerek mülakat yapılmıştır. Elde edilen veriler anlama düzeylerine göre beş kategoriye ayrılarak analiz edilmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgulara dayalı olarak öğrencilerin ışıkla ilgili kavramalarının düşük seviyede olduğu, atom kavramını ise kısmen anladıkları sonucuna varılmıştır. Çalışmada öğretmen adaylarının ışık ve atom gibi temel kavramlarda

kavram yanlışlığına sahip olduğu tespit edildiği için fen eğitimindeki diğer temel kavramlarda benzer çalışmaların yapılması gerektiği önerilmiştir. Ayrıca ışık ve atom kavramlarıyla ilgili etkili öğretim yöntemlerinin araştırılması, fizik öğretmenlerine hizmet içi eğitim verilmesi ve öğretim elemanlarının derslerinde kavram yanlışlığına yönelik yapılan araştırma sonuçlarına yer verilmesi gerektiği önerilmiştir.

Gölgeli ve Saraçoğlu (2011) altıncı sınıf öğrencilerine Işık ve Ses ünitesinin öğretilmesinde kavram karikatürlerinin akademik başarı üzerine etkisini incelemeyi amaçlayan bir çalışma gerçekleştirmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu altıncı sınıf öğrencilerinden 77 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmanın yöntemi ön test-son test kontrol gruplu deneysel çalışmadır. Çalışmanın verileri Salgut (2007) tarafından geliştirilen başarı testiyle toplanmıştır. Araştırmanın verileri istatistik programıyla analiz edilmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre deney grubundaki öğrencilerin son testlerinde deney grubu lehine anlamlı bir fark tespit edilmiş ve kavram karikatürüyle öğretimin etkili bir öğretim olduğu sonucuna varılmıştır. Çalışmada kavram karikatürünün ışık ve ses ünitesinin öğretiminde yaygın olarak kullanılması ve başka Fen ve Teknoloji dersinin ünite ve konularında kullanımının araştırılması önerilmiştir.

Uzoğlu, Yıldız, Demir ve Büyükkasap (2013) fen bilgisi öğretmen adaylarının ışık kavramına yönelik kavram yanlışlıklarının belirlenmesinde kavram karikatürlerinin etkililiğini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Araştırmanın örneklemini fen bilgisi öğretmenliği okuyan birinci, ikinci ve üçüncü sınıf öğrencilerinden oluşan toplam 212 öğretmen adayı oluşturmuştur. Araştırma nitel araştırma desenlerine sahip olup, araştırma verileri literatürde daha önce kullanılmış olan kavram karikatürleri ve açık uçlu sorularla elde edilmiştir. Verilerin toplanmasında kullanılan sorular ışığın yayılması, doğal ve yapay ışık kaynakları, ışığın görmedeki rolü gibi konulardan hazırlanmıştır. Elde edilen veriler içerik analizi yöntemiyle analiz edilmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgulara dayalı olarak fen bilgisi öğretmen adaylarının ışık konusuyla ilgili birçok kavram yanlışlığına sahip oldukları ve kavram yanlışlıklarının tespit edilmesinde açık uçlu sorular kadar kavram karikatürlerinin etkili olduğu gibi sonuçlara ulaşılmıştır. Araştırmada ışık gibi soyut bir kavram olan fen bilimine yönelik diğer kavramlarla ilgili yanlışlıklarında kavram karikatürleri yoluyla belirlenebileceği önerilmiştir. Ayrıca hizmet içi eğitimlerle kavram karikatürlerinin öğretmenlere öğretilmesi, ders kitaplarında kavram karikatürlerine yer verilmesi de

araştırmanın önerileri arasında verilmiştir.

Taşlıdere ve Eryılmaz (2015) bir devlet üniversitesinde öğrenim gören fen bilgisi ve bilgisayar ve öğretim teknolojileri eğitimi bölümü birinci ve ikinci sınıf öğrencilerinden oluşan toplam 317 öğretmen adayının geometrik optik konusunda liseden gelen kavram yanlışlarını tespit etmek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak üç-aşamalı kavram yanlışları testini revize ederek kullanmış ve öğretmen adaylarının ışık, gölge ve düzlem ayna görüntüleri konularında kavramsal anlama düzeylerinin zayıf olduklarını ve öğretmen adaylarının 12 yaygın kavram yanlışına sahip olduğunu tespit etmiştir. Çalışmada tespit edilen gölgeyle ilgili kavram yanlışlarından bazıları, öğretmen adaylarının gölgeyi siyah, ışığı ise beyaz renk olarak tanımlamaları, birbirleriyle karışmasıyla birlikte gri rengi oluşturduklarına inanmaları ve gölgenin netliğiyle büyüklüğü kavramlarını birbirlerine karıştırmalarıdır. Ayrıca öğretmen adaylarının yarı gölgenin oluşumunu tam olarak açıklayamadıkları da tespit edilmiştir.

Demirci ve Ahçı (2016) üniversite öğrencilerinin ışık ve optik konusıyla ilgili genel seviyelerini ve bu konudaki kavramsal anlama düzeylerini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Çalışmada betimsel tarama modeli kullanılmıştır. Çalışmanın örneklemini Türkiye'nin dört farklı bölgesindeki üniversitede fen edebiyat fakültesinde öğrenim gören optik dersini almış 252 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmanın verileri Thornton ve Sokoşoff (1997) tarafından geliştirilen 50 tanesi çoktan seçmeli bir tanesi çizime yönelik olan toplam 51 sorudan oluşan Işık ve Optik Kavram Testiyle toplanmıştır. Veriler istatistik programıyla analiz edilmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgulara dayalı olarak öğrencilerin görüntü oluşumu, yansıma, kırılma, ince kenarlı ve kalın kenarlı mercekler, polarizasyon, tek yarıқта kırınım ve çift yarıқта girişim konularında kavramsal anlama düzeylerinin düşük olduğu sonucuna varılmıştır. Öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerinin düşük olmasında kavram yanlışlarının büyük etkisi olduğu düşünülmektedir. Çalışmada öğrencilerin kavram yanlışlarıyla ilgili kavramsal değişim etkinlikleri yapmaları, öğretmenlerin dersi günlük hayatla daha çok ilişkilendirerek işlemleri önerilmiştir. Ayrıca öğrencilerin konuya yönelik düşüncelerini daha ayrıntılı olarak belirleyebilmek için mülakat yapılması önerilmiştir.

Karamustafaoğlu ve Kaya (2017) altıncı sınıf öğrencilerinin Işık ve Ses ünitesindeki yansıma ve aynalar konusunun öğretimi için eğitsel oyun etkinliği içeren bir çalışma yapmıştır. Çalışmanın amacı öğrencilerin yansıma ve aynalarla ilgili öğrenmelerinin

zenginleştirmesini sağlayan bir etkinlik geliştirmektir. Araştırmada hazırlanan etkinliğin pilot uygulaması yapıldıktan sonra etkinlikle ilgili veriler uygulamaya katılan öğrencilerle grup halinde yapılan yapılandırılmış mülakatlarla toplanmıştır. Elde edilen bulgulara dayalı olarak uygulanan etkinlik ile öğrencilerin yansıma ve aynalar konusunu eğlenerek öğrendikleri sonucuna varılmıştır. Araştırmada benzer eğitsel etkinliklerin fen eğitiminde öğretilmesinde zorluk çekilen elektrik, basınç, ısı ve sıcaklık gibi konularda da uygulanabileceği önerilmiştir.

Mazlum ve Yiğit (2017) ortaokul altı, yedi ve sekizinci sınıf öğrencilerinin akran öğretimiyle kavram bilgisi göstergelerinin tespit edilmesi ve öğrencilerin akran öğretimini nasıl gerçekleştirirdiklerinin belirlenmesi amacıyla bir çalışma yapmıştır. Çalışmanın örneklem grubunu amaçlı örnekleme yoluyla belirlenmiş olup Bilim Sanat Merkezi'nde öğrenci olan altı, yedi ve sekizinci sınıfa giden beş öğrenci oluşturmuştur. Altı, yedi ve sekizinci sınıf öğrencilerinden oluşan beş öğrenci öğretici rolünde olup ışık konusundaki akran öğretimini beşinci sınıfa giden beş öğrenciye uygulamıştır. Çalışmanın yönteminde nitel araştırma yöntemlerinden çoklu özel durum yöntemi kullanılmıştır. Öğrencilerin akran öğretiminde ışık konusunda en çok sorun yaşadıkları konular olan ışık, ışığın yayılması, ışığın yansıması, saydam, yarı saydam ve opak maddeler, gölge oluşumu ve görme konularını kullanmaları belirlenmiştir. Veriler akran öğretimi esnasında video kaydı alınarak kaydedilmiştir. Daha sonra ise öğrencilerle mülakat yapılarak kayıtlardaki eksik bilgiler tamamlanmıştır. Video kayıtları sırasında toplanan veriler önce kağıda dökülüp daha sonra betimsel istatistik yöntemleriyle analiz edilmiştir. Elde edilen bulgulara dayalı olarak öğrencilerin gölgeyi yansıma olarak tanımladıkları, ışıkla ilgili tanımlarından yola çıkılarak öğrencilerin günlük yaşam tecrübelerinden etkilendikleri, ışık, ışığın yayılması ve yansıması gibi kavramların soyut yapısından dolayı öğrencilerin bunları anlatırken kavramları somutlaştırma yoluna gittikleri gibi sonuçlara ulaşılmıştır. Çalışmada öğretmenlerin sınıf içinde teknolojiden daha fazla yararlanarak içerik geliştirmeleri önerilmiştir.

Literatürde ışık ve gölge kavramlarına yönelik çalışmalar incelendiğinde ışık konusunun eski yıllardan beri çalışılan bir kavram olduğu görülmektedir. Çalışmalar genellikle durum tespiti niteliğinde olup örneklem grubunun ışığın doğasına yönelik yanlış kavramalara sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Çalışmalar çoğunlukla ortaokul öğrencileriyle gerçekleştirilmiş olmakla birlikte her yaş grubundan yapılmış örneklere de rastlanmaktadır. Çalışmaların daha çok ışığın özellikleri, aynalar, görme, yansıma

konularına yönelik yapıldığı görülmektedir. Yurt içinde gölge konusuna yönelik yapılmış çalışmaların ise ışığın alt teması altında yapıldığı, gölge konusuna yönelik spesifik çalışmaların çok yapılmadığı ve yapılmış çalışmaların durum tespitine yönelik yapıldığı, gölge konusunun öğretimine yönelik sınıf içi uygulamaların az sayıda olduğu görülmektedir. Gölge konusunda yapılmış yurt dışı çalışmalarının ise daha çok gölge konusunun öğretimine odaklandığı söylenebilir.

#### *2.2.2.2. Zihinsel model ile ilgili yurt içi araştırmalar*

Yürümezoğlu ve Çökelez (2010) altı, yedi ve sekizinci sınıf öğrencilerinin basit bir elektrik devresinde neler olduğu hakkındaki algılarını anlamak ve zihinsel modellerini belirlemek amacıyla bir çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışmada veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından geliştirilen yedi açık uçlu sorudan oluşan anket kullanılmıştır. Verilerin analizi içerik analiziyle yapılmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre öğrencilerin basit elektrik devresiyle ilgili bilimsel olmayan modellere sahip oldukları, elektrikle ilgili temel kavramları birbirleri yerine kullanabildikleri gibi sonuçlara varılmıştır. Öğrencilerin anlamlandırmada zorluk çektikleri olgular hakkında zihinsel modellerinin tespit edilmesi ve bu modellerin bilimsel modellere çevrilmesi önerilmiştir.

İyibil ve Arslan (2010) fizik öğretmen adaylarının yıldız ve yıldızlar kavramına yönelik zihinsel modellerini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Çalışmada özel durum yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın örneklem grubunu 56 fizik öğretmen adayı oluşturmuştur. Çalışmada veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından hazırlanan dört açık uçlu soru kullanılmıştır. Çalışmanın veri analizleri betimsel analiz yöntemiyle yapılmıştır. Elde edilen bulgulara dayalı olarak öğretmen adaylarının yıldızlar ve yıldızlar kavramlarıyla ilgili yeterli düzeyde bilimsel bilgilere sahip olmadıkları tespit edilmiştir. Çalışmada fizik öğretmen adaylarının lisans dersleri sırasında astronomi ve astrofizik dersleri almaları önerilmiştir.

Karagöz ve Arslan (2012) ilköğretim öğrencilerinin atom kavramına yönelik zihinsel modellerini belirlemek amacıyla bir çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışmanın örneklemi yedinci sınıfa giden 45 öğrenci oluşturmuştur. Verileri toplamak için araştırmacılar tarafından geliştirilen altı adet açık uçlu sorudan oluşan başarı testi kullanılmıştır. Verilerin analizi beşli seviye belirleme ölçeği kullanılarak analiz edilmiştir. Elde edilen

bulgulara göre öğrencilerin atomun yapısını bilimselliğe yakın ifade etse bile elektronların yörüngelerini göstermede bilimsellikten uzak oldukları tespit edilmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlara dayalı olarak öğrencilerde atomun yapısıyla ilgili var olan zihinsel modellerin nedenlerinin araştırılması önerilmiştir.

Kurnaz ve Değermenci (2012) ilköğretim öğrencilerinin Güneş, Dünya ve Ay kavramlarına yönelik zihinsel modellerini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Çalışmanın örneklem grubunu 76 ilköğretim öğrencisi oluşturmuştur. Çalışma betimsel yaklaşım yönteminden durum çalışmasıyla yürütülmüştür. Veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından hazırlanan yedi açık uçlu soru kullanılmıştır. Verilerin analizinde zihinsel modellerin belirlenmesi için bilimsel model, sentez model ve ilkel model gruplandırmaları yapılmıştır. Elde edilen bulgulara dayalı olarak az sayıdaki öğrencilerin Güneş, Dünya ve Ay kavramlarıyla ilgili bilimsel modellere, sadece bir tane öğrencinin ilkel modele, çoğu öğrencinin ise sentez modele sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmada Güneş, Dünya ve Ay kavramlarıyla ilgili öğretimlerin farklı tekniklerle yapılması ve öğrencilerin bu konudaki zihinsel modellere sahip olmasının öğrencilerin mevsimlerin oluşumu, ayın evreleri gibi konuların öğretimine etkisinin araştırılması önerilmiştir.

Feyzioğlu, Feyzioğlu ve Küçükçingı (2014) Fen Bilgisi öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik zihinsel modellerini, öz yeterlik inançlarını ve öğrenme yaklaşımlarını belirlemek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Araştırmanın örneklemi 262 fen bilgisi öğretmen adayı oluşturmuştur. Araştırmada ilişkisel tarama yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak Fen Bilgisi Öğretimine Yönelik Öz-Yeterlik İnancı Ölçeği, Öğrenme Yaklaşımları Ölçeği ve Fen Öğretmeni Çizim Testi - Kontrol Listesi kullanılmıştır. Çalışmada verilerin analizinde betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara dayalı olarak fen bilgisi öğretmen adaylarının sınıf düzeyi arttıkça öğretmen merkezli öğrenme yaklaşımından öğrenci merkezli öğrenme yaklaşımına doğru değiştiği, fen öğretimine yönelik öz yeterliklerin öğrenci merkezli öğretim modeline doğru arttığı, öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik zihinsel modelinin öğretmen merkezli olmasının öz yeterliğinde azalmaya neden olduğu gibi sonuçlara ulaşılmıştır. Öğretmen adaylarının öz yeterliklerinin artması için daha çok öğrenci merkezli öğrenme ortamlarında bulunması gerektiği ve günlük yaşamla ilişkilendirilen bir fen eğitimi almaları önerilmiştir.

Ural ve Seçken (2018) kimya öğretmen adaylarının kimyasal denge konusundaki

bilgilerini belirlemek ve bu konudaki bilgilerini diğer kimya konularıyla ilişkilendirebilirlik derecesini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Çalışmanın örneklemini bir devlet üniversitesinde öğrenim gören ve çalışmaya gönüllü olarak katılan 14 kimya öğretmen adayı oluşturmuştur. Araştırmada model olarak nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması kullanılmıştır. Çalışmada veriler 14 adet yarı yapılandırılmış görüşme sorularından elde edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre öğretmen adaylarının kimyasal denge konusuyla ilgili bilgi transferlerinin yetersiz olduğu, kavramlar arasında yeterli düzeyde ilişki kuramadıkları ve yorum yapamadıkları tespit edilmiştir. Soyut bir kavram olan kimyasal denge konusuyla ilgili anlamlı öğrenmeleri arttırmak için argümantasyon yöntemi, açık uçlu ve keşfetmeye dayalı deneylerin kullanılması önerilmiştir.

Akman ve Saçkes (2018) 60-72 aylık çocukların Dünya'nın şekli ve gece- gündüz oluşumuna yönelik zihinsel modellerini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Çalışmada karma yöntemde iç-içe model kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 56 çocuk oluşturmuştur. Çalışmada veri toplama aracı olarak Dünya-2 testi ve Dünya ve Gece-Gündüz Görüşme Protokolü kullanılmıştır. Verilerin analizi 0 (birincil), 1 (sentetik) ve 2 (bilimsel) şeklinde kodlanarak yapılmıştır. Çalışmada çocukların Dünya'nın şekli ve gece-gündüz oluşumuyla ilgili sentetik bilgilere sahip oldukları tespit edilmiştir. Çalışmada araştırma/sorgulama temelli öğretimin uygulanması önerilmiştir.

Literatürde zihinsel model kavramına yönelik çalışmalar incelendiğinde çalışmaların Dünya'nın şekli, Güneş-Dünya-Ay, yıldız, atom, kimyasal denge, elektrik ve gölge gibi farklı konularda yapıldığı görülmektedir. Her yaş grubuna yönelik yapılmış çalışmalara rastlanmakla birlikte çalışmaların daha çok ilköğretim öğrencileri ve öğretmen adaylarında yoğunlaştığı söylenebilir. Örneklemin belli bir konuya yönelik zihinsel modelini tespit etmek için kullanılan veri toplama araçlarının ise daha çok açık uçlu sorular ve görüşme tekniği olduğu görülmektedir. Gölge konusuna yönelik yapılmış zihinsel model çalışmalarına ise çok rastlanılamamıştır.

#### *2.2.2.3. Disiplinlerin bir araya getirilmesi ile ilgili yurt içi araştırmalar*

Yıldırım (1996) disiplinlerarası öğretimin tanımı, önemi, özellikleri ve programlar açısından doğurduğu sonuçları açıklayan bir çalışma yapmıştır. Çalışmasında disiplinler



arası öğretimi bir konunun birden fazla disiplin içinde anlamlı bir bütün oluşturacak şekilde birleştirerek yapılan öğretim stratejisi olarak tanımlamıştır. Disiplinlerarası öğretimin tercih edilme sebeplerini insanların dış dünyayı bütüncül olarak algılama eğiliminde olması, problem çözme, iletişim kurma gibi becerilerin belirli disiplinlerle sınırlı olmaması, dış dünyada karşılaştığımız konuların birden fazla disiplinle ilgili olması gibi özelliklerle açıklamıştır. Disiplinlerarası öğretimin öğrenciye çok yönlü bir bakış açısı kazandırdığı, eleştirel düşünme ve yaratıcılık becerisini geliştirdiği, okulda öğrendiği bilgiyi günlük hayata aktarmasını sağladığı üzerine vurgu yaparak önemine değinmiştir. Disiplinlerarası öğretimde seçilecek olan konunun çok dar ya da çok geniş olmaması, teorik değil pratik olması gerektiği ve öğrencilerin sınıf içinde aktif olması gerektiğini belirtmiştir. Eğitim sistemimizde ilköğretim düzeyinde disiplinlerarası öğretim kısmen uygulanırken ortaokul ve lise düzeyinde ise çok kullanılmadığını belirterek öğretmenlerin disiplinlerarası program hazırlama becerilerinin artması için hizmet içi eğitim düzenlenmesi ve öğrencilere verilecek proje ödevlerinin disiplinlerarası nitelikte olması önerilmiştir.

Konukaldı (2012) disiplinlerarası tematik öğretme yaklaşımının 7. sınıf öğrencilerin öğrenme ürünlerine etkisini incelemek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Çalışma ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen ile yürütülmüştür. Çalışma Antalya'da özel bir ilköğretim okulunda öğrenim gören 84 öğrenci ile yürütülmüştür. Çalışmanın verileri vücudumuzdaki sistemler ünitesindeki kazanımlarla ilgili 30 sorudan oluşan Akademik Başarı Testi, 16 maddeden oluşan Fen Tutum Ölçeği ve odak grup görüşme formu ile toplanmıştır. Yapılan çalışma ile, disiplinlerarası tematik yaklaşımla hazırlanan etkinliklerle öğretim gören ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin akademik başarı testinden ve tutum testinden sürecin başında ve sonunda aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılık vardır sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmada öğretmenlere hizmet içi eğitim kurslarının, açıklamalı el kitapçıklarının düzenlenmesi, öğretmenler ve öğrenciler için ders planları, etkinlikler, çalışma kağıtları, resimli bulmacalar gibi ek materyallerin geliştirilmesi önerilmiştir.

Yolcu (2013) ilköğretim düzeyinde performans görevi ve proje uygulamaları sürecinde disiplinlerarası yaklaşımın öğrencilerin gerçek yaşam problemlerini çözme becerileri üzerindeki etkisini ve uygulanabilirliği ile ilgili olarak öğrenci ve öğretmenlerin görüşlerini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Çalışma ön test son test kontrol

gruplu deneysel desen ile yürütülmüştür. Araştırma Ankara ilinde bulunan 100 sekizinci sınıf öğrencisi (50 deney- 50 kontrol) ve 9 ile 20 yıl arasında deneyimlere sahip matematik, fen ve teknoloji, Türkçe ve sosyal bilgiler öğretmenleri ile yürütülmüştür. Araştırmanın verileri PISA sorularından hazırlanmış 16 soruluk Problem Çözme Becerileri Testi ve öğrenci günlükleri, performans görevi, proje ürünleri gibi dokümanlardan elde edilmiştir. Testten elde edilen nicel veriler ile dokümanlardan elde edilen nitel veriler veri birleştirme deseni ile birlikte çözümlenerek yorumlanmıştır. Analiz sonuçlarına göre, disiplinlerarası proje ve performans görevi uygulamalarının öğrencilerin problem çözme becerileri düzeyinin gelişiminde etkili olduğu bulunmuştur. Disiplinlerarası çalışmalar ile proje ve performans görevlerinin bir arada kullanılması, öğretmenler için hizmet içi programlar önerilmiştir.

Hamalosmanoğlu ve Güven (2014) disiplinlerarası yaklaşımın ilköğretim dördüncü sınıf öğrencilerinin çevreye yönelik tutum ve davranışlarına etkisini incelemek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Çalışma Kayseri şehir merkezinde dördüncü sınıf düzeyinde öğrenim gören iki farklı sınıfta toplam 91 öğrenciye uygulanmıştır. Çalışma ön test son test kontrol gruplu deneysel desene yürütülmüş olup bir sınıfa disiplinlerarası yaklaşımla çevre konusu işlenirken diğer sınıfa geleneksel yaklaşımla çevre konusu işlenmiştir. Çalışmanın verileri Gökçe, Kaya, Aktay ve Özden (2007), tarafından geliştirilen İlköğretim Öğrencileri Çevre Tutum Ölçeği ve Yavuz (2006) tarafından geliştirilen Çevre Davranış Testi ile toplanmıştır. İlköğretim Öğrencileri Çevre Tutum Ölçeği üçlü likert tipinde olup 34 maddeden oluşmaktadır. Çevre Tutum Ölçeği ise 13 maddeden oluşmaktadır. Veriler bağımsız örneklem t-testi ve bağımlı örneklem t-testi ile analiz edilmiştir. Çalışmada çevre konusunun disiplinlerarası yaklaşımla işlendiği grup lehine anlamlı bir fark gösterdiği bulunmuştur. Sonuç olarak disiplinlerarası yaklaşımla işlenen çevre eğitiminin öğrencilerin çevreye yönelik tutum ve davranışlarını olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir. Çalışmada hizmet içi eğitimlerle okulların ve öğretmenlerin çevre eğitimine verilen önemin artırılabilceği, öğretim programlarının disiplinlerarası hazırlanabileceği gibi önerilere yer verilmiştir.

Ürey, Çepni ve Kaymakçı (2015) fen temelli ve disiplinlerarası okul bahçesi programının sosyal bilgiler öğretim programı kazanımlarından yaşadığı bölge ve ekonomik faaliyetlerle ilgili sekiz kazanımın üzerine etkisini cinsiyet, sosyo-ekonomik düzey, problem davranış düzeyleri ve problem davranış tipi değişkenleri açısından

incelemek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Çalışma yarı deneysel desen yöntemlerinden denk olmayan kontrol gruplu ön test-son test desen ile yürütülmüştür. Çalışma Trabzon il merkezinde bulunan bir okulda beşinci sınıf düzeyinde öğrenim görmekte olan toplam 187 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın verileri Sosyoekonomik Düzey Belirleme Anketi (McCoy Leah, 2005; Uzun ve Sağlam, 2005), Problem Davranışlar Ölçeği (Sadık, 2006), Sosyal Bilgiler Dersi Başarı Testi ile toplanmıştır. Elde edile veriler t-testi, ANCOVA ve ANOVA ile analiz edilmiştir. Çalışmada fen temelli ve disiplinlerarası okul bahçesi programının sosyal bilgiler dersine yönelik akademik başarılarının gelişimini olumlu etkilediği sonucuna varılmıştır. Ayrıca fen temelli ve disiplinlerarası okul bahçesi programının yüksek sosyoekonomik düzeye sahip, erkek öğrencilere, yüksek ve orta problem davranışına sahip öğrencilerin akademik gelişimlerinde daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Çalışmada sosyal bilgiler dersindeki akademik başarının geliştirilmesi, problem davranış sergileyen öğrencilerin enerjilerini ders içi aktivitede kullanarak olumsuz davranışların azalması amacıyla fen temelli ve disiplinlerarası okul bahçesi programının kullanılabileceği önerilmiştir.

Karakuş ve Aslan (2016) ilkokul öğretmenlerinin görüşlerini dikkate alarak disiplinler arası öğretime yönelik durum tespiti niteliğinde bir çalışma gerçekleştirmiştir. Araştırma Elazığ'da görev yapan 23 sınıf öğretmeni ile yürütülmüştür. Çalışmanın verileri yazılı görüş alma ve gözlem ile toplanmış olup veri analizi betimsel analiz yöntemi ile yapılmıştır. Çalışma sonucunda öğretmenlerin öğretim aktivitelerini gerçekleştirirken farklı disiplinlerle ilişkilendirmeye dikkat ettiklerini ancak bunu yaparken zaman yetersizliği sorunu yaşadıklarına ulaşılmıştır. Çalışmada öğretim programlarının ve ders kitaplarının disiplinlerarası öğretim anlayışıyla düzenlenmesi ve öğretmenlere hizmet içi eğitim verilmesi önerilmiştir.

Literatürde disiplinlerin bir araya getirilmesi yoluyla öğretime yönelik çalışmalar incelendiğinde çalışmaların daha çok matematik, sanat, fen bilimleri, sosyal bilgiler disiplinlerine yoğunlaştığı görülmektedir. Çalışılan örneklem grubunun ise daha çok ortaokul öğrencilerinin olduğu ve araştırmaların deneysel desende yoğunlaştığı söylenebilir. Disiplinlerin bir araya getirilmesi yaklaşımına dayalı öğretimin örneklem grubunun akademik başarı ve derse yönelik tutumlarına etkilerinin incelenmesi üzerine yoğunlaştığı görülmektedir.

## BÖLÜM III

### YÖNTEM

Bu çalışmada ortaokul beşinci sınıf öğrencilerinin gölge konusuna yönelik zihinsel model ve akademik başarılarını geliştirmek amacıyla disiplinlerin bir araya getirilmesi yaklaşımına dayalı öğretim tasarlanmış, uygulanmış ve etkileri değerlendirilmiştir. Bu bölümde sırasıyla; araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, uygulanan öğretim ve verilerin analiziyle ilgili bilgilere yer verilmiştir.

#### 3.1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada tek grup ön test-son test zayıf deneysel desen kullanılmıştır. Bu desende deneysel işlemin etkisi bir gruba uygulanan çalışmayla belirlenir. Bağımlı değişkene ilişkin ölçümler uygulama öncesinde ön test, uygulama sonrasında son test ile tek bir gruba uygulanarak belirlenir. Bu araştırma deseninde seçkisiz atama ve eşleştirme yoktur. Bu desende tek bir gruba ait son test ile ön test arasındaki farkın anlamlılığına bakılır (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2017). Deney grubuna ön test olarak Gölge Hakkında Zihinsel Modeller Anketi ve Gölgeyle İlgili Akademik Başarı Testi uygulanmıştır. Ön test uygulamasından 10 gün sonra deney grubuna gölgeyle ilgili disiplinlerin bir araya getirilmesi yaklaşımına dayalı öğretim yapılmıştır. Öğretimin tamamlanmasından 10 gün sonra deney grubuna son test olarak Gölge Hakkında Zihinsel Modeller Anketi ve Gölgeyle İlgili Akademik Başarı Testi uygulanmıştır. Son testin ardından bir ay sonra ise aynı veri toplama araçları kalıcılık testi olarak uygulanmıştır. Çalışma deseni Tablo 3.1.'de gösterilmiştir.

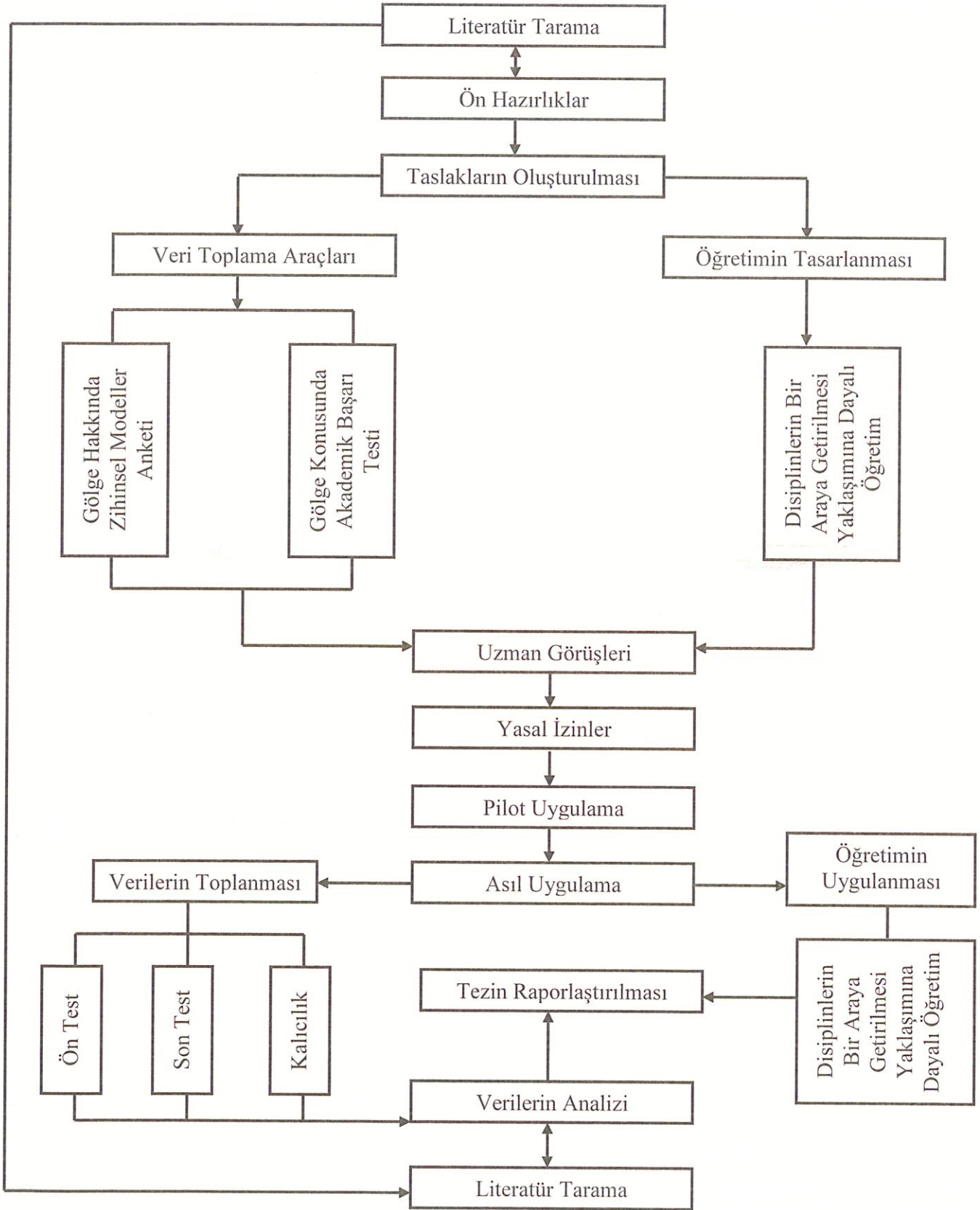
Tablo 3.1.

*Çalışma Deseni*

Grup	Ön Test	İşlem	Son Test	Kalıcılık Testi
D (Deney)	O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>

**3.2. Araştırma Süreci**

Çalışmanın amacı gölge konusuna yönelik disiplinlerin bir araya getirilmesi yaklaşımına dayalı öğretimin ortaokul beşinci sınıf öğrencilerinin zihinsel model ve akademik başarılarına etkilerini tespit etmektir. Çalışmanın amacına dayalı olarak öncelikle ışık, gölge, zihinsel modeller ve disiplinlerin bir araya getirilmesi yoluyla öğretim ile ilgili literatür incelenmiştir. Literatür incelenerek çalışmada kullanılacak veri toplama araçları ve disiplinlerin bir araya getirilmesi yaklaşımına dayalı öğretimle ilgili bilgi sahibi olunmuştur. Çalışmanın veri toplama araçları geliştirilmiştir. Geliştirilen veri toplama araçları üç fen bilimleri öğretmeni ve üç fen eğitimi alanında çalışan akademisyen olmak üzere altı kişiden oluşan uzman grubun görüşüne sunulmuştur. Disiplinlerin bir araya getirilmesi yaklaşımına dayalı öğretim tasarlanarak iki fen eğitimi alanında akademisyen ve iki fen bilimleri öğretmeni olmak üzere dört kişiden oluşan uzman grubun görüşlerine sunulmuştur. Uzman grup hakkında ayrıntılı bilgiler ilerleyen sayfalarda verilmiştir. Geliştirilen veri toplama araçlarının ve tasarlanan öğretimlerin uygulanması için gerekli yasal izinler alınmıştır (Ek 1). Uzman görüşleriyle düzeltilmiş olan veri toplama araçlarının pilot uygulamaları 2016-2017 eğitim öğretim yılının ikinci döneminde yapılmıştır. Pilot uygulamalar sonrası veri toplama araçları son halini almıştır. Uzman görüşleri doğrultusunda geliştirilmiş disiplinlerin bir araya getirilmesine dayalı öğretimin pilot uygulaması ise 2017-2018 eğitim öğretim yılının güz döneminde yapılmıştır. Pilot uygulama sonrasında gereken değişiklikler ve düzenlemeler yapılarak öğretim son halini almıştır. Asıl uygulama ise 2017-2018 eğitim öğretim yılının bahar döneminde yapılmıştır. Veriler analiz edilerek çalışma raporlaştırılmıştır. Araştırmanın tasarlama ve uygulama süreci Şekil 3.1.'de sunulmuştur.



Şekil 3.1. Araştırma süreci

### 3.3. Çalışma Grubu

Bu çalışma ortaokul beşinci sınıf (10-12 yaş) öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Bu yaş grubundaki öğrencilerin seçilme nedeni gölge konusunun Fen Bilimleri Dersi 2017 Öğretim Programında beşinci sınıf konularında yer almasıdır. Bu çalışma Muğla ili Menteşe ilçe merkezinde bulunan sosyo-ekonomik düzeyi orta seviyede olan bir devlet ortaokulunun beşinci sınıfında öğrenim gören 27 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Asıl uygulamanın yapılması için bu okulun seçilme sebebi beşinci sınıflara derse giren fen bilimleri öğretmenin çalışmaya katılmaya gönüllü olmasıdır. Çalışmanın uygulandığı 2017-2018 eğitim öğretim döneminde çalışmanın uygulandığı okulda beş şubeden oluşan toplam 128 beşinci sınıf öğrencisi bulunmaktadır. Bu şubeler oluşturulurken okul idaresi öğrencilerin daha önceki başarı seviyelerini dikkate alarak başarı ortalamaları özdeş olacak şekilde öğrencileri beş şubeye ayırmıştır. Bu beş şubenin hepsine aynı fen bilimleri öğretmeni ders vermektedir. Çalışma fen bilimleri dersi ders saatinde gerçekleştirilmiş olup öğrencilerin çalışmaya katılımları gönüllülük esasına dayandırılmıştır. Çalışmaya katılan öğrencilerin cinsiyete bağlı dağılımları Tablo 3.2.'de görülmektedir.

Tablo 3.2.

#### *Çalışma Grubunun Özellikleri*

Grup	Cinsiyet	
	Kız	Erkek
Deney	11	16

### 3.4. Veri Toplama Araçları

Bu çalışmanın verileri Gölge Hakkında Zihinsel Modeller Anketi ve Gölge Konusunda Akademik Başarı Testi ile toplanmıştır. Veri toplama araçları Tablo 3.3.'te tanıtılmıştır. Her bir veri toplama aracı aşağıda ayrı başlıklar altında açıklanmıştır.

Tablo 3.3.

*Veri Toplama Araçları ve Kullanım Amaçları*

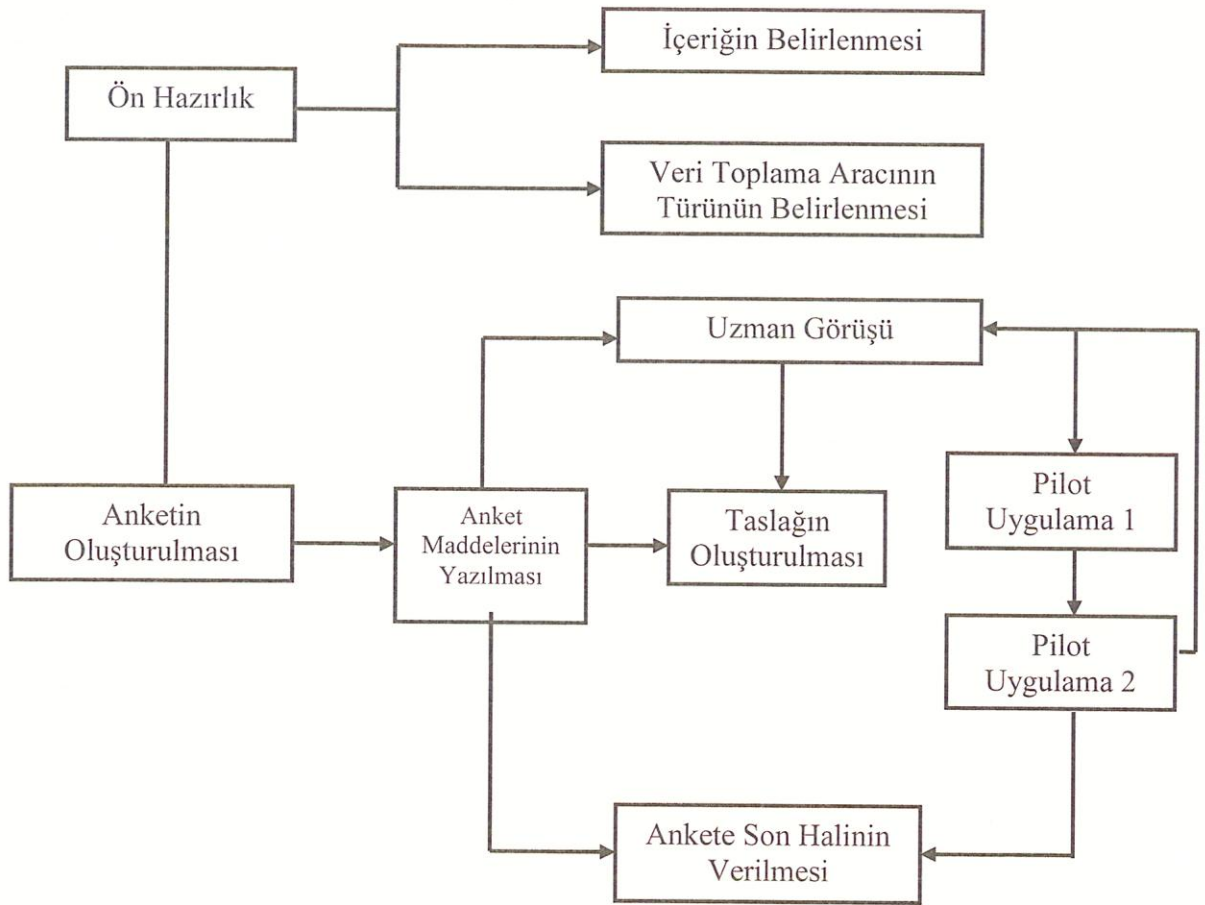
Adı	Madde/Soru sayısı ve türü	Geliştirenler	Amacı	Uygulama Zamanı
Gölge Hakkında Zihinsel Modeller Anketi	4 tane çizim ve çizimin açıklanmasına yönelik madde	Araştırmacı	Öğrencilerin gölge hakkındaki zihinsel modellerini tespit etmek	Ön test- Son test – Kalıcılık
Gölge Konusunda Akademik Başarı Testi	13 tane çoktan seçmeli soru	Araştırmacı	Öğrencilerin gölgeyle ilgili akademik başarılarını belirlemek	Ön test- Son test- Kalıcılık

**3.4.1. Gölge Hakkında Zihinsel Modeller Anketi**

Öğrencilerin gölge hakkındaki zihinsel modellerini tespit etmek amacıyla zihinsel modeller anketi kullanılmıştır. Gölge Hakkındaki Zihinsel Modeller Anketi araştırmacı tarafından geliştirilmiş olup beş adet maddeden oluşmaktadır. Geliştirilme süreci Şekil 3.2.' de gösterilmiştir. Anket geliştirilirken hazırlık aşamasında zihinsel modeller ve gölgeyle ilgili literatür taraması yapılmıştır. Yapılan literatür taraması sonucunda veri toplama aracının içeriğine ve türüne karar verilmiştir. Öğrencilerin gölge hakkındaki zihinsel modellerini belirlemek amacıyla çizim ve çizimin açıklanmasına yönelik maddelerden oluşan bir anket hazırlanmasına karar verilmiştir. Anket maddeleri yazılırken Milli Eğitim Bakanlığı'nın 2013 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının beşinci sınıf ışığın ve sesin yayılması ünitesi tam gölge konusu kazanımları dikkate alınmıştır. Kazanımlar tam gölgenin nasıl oluştuğunu gözleme, basit ışın çizimleriyle gösterme ve tam gölgenin durumunu etkileyen değişkenlerin neler olduğunu belirlemeyle ilgili olarak tanımlanmış olup iki tanedir. Kazanımların altında



ek olarak Güneş ve Ay tutulması olaylarının tam gölge oluşumuyla ilişkili olduğu belirtilir açıklaması yer almaktadır (MEB, 2013). Veri toplama aracının geçerliğinin sağlanması için öğretim programında belirtilen kazanımlara uygun olarak anketin taslağı, ilgili kazanımlara yönelik sekiz maddeden oluşan şekilde hazırlanarak uzman görüşüne sunulmuştur. Uzman grup üç fen bilimleri öğretmeni ve fen eğitimi alanında çalışan üç akademisyenden oluşmaktadır. Uzman görüşleri alındıktan sonra ankette gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Örneğin ankette yer alan gölge kavramını duyduğunuzda zihninizde oluşan modeli çiziniz maddesi, gölge nedir şeklinde sadeleştirilerek öğrencilerin daha kolay anlayabileceği hale getirilmiştir. Gölge nasıl oluşur maddesi, öğrenciler tarafından daha kolay anlaşılabilmesi için bir top resmi verilerek bu topun gölgesi nasıl oluşur şeklinde değiştirilmiştir. Zihinsel model anketine açıklama bölümü eklenerek öğrencilere çalışmanın amacı hakkında bilgi verilmiştir ve çizimlerinin güzelliği önemli değildir vurgusu yapılmıştır. Uzman görüşlerine dayalı olarak öğrencilerin ankete daha çok dikkatlerini çekmek ve maddeleri cevaplandırmalarını kolaylaştırmak amacıyla yedi maddeye görseller eklenmiştir. Uzman görüşleri doğrultusunda ankete bir madde daha eklenmiştir böylelikle madde sayısı dokuzaya çıkarılarak pilot uygulamaya hazır hale getirilmiştir.



Şekil 3.2. *Gölge Hakkında Zihinsel Modeller Anketi geliştirme süreci*

Uzman görüşleri alınıp gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra anketin güvenilirliğini, uygulanabilirliğini ve anlaşılabilirliğini test etmek amacıyla beşinci ve altıncı sınıf öğrencilerinden oluşan Muğla il genelindeki toplam 166 öğrenci ile ilk pilot uygulama gerçekleştirilmiştir. Pilot uygulama boyunca araştırmacı veri toplama aracının öğrenciler tarafından doldurulma sürecini gözlemleyerek öğrencilerin sorduğu soruları ve anlamadıkları yerleri not etmiştir. Pilot uygulama sonrasında anketin güvenilirlik analizi yapılmıştır. Pilot uygulama birden elde edilen veriler istatistik programı ile analiz edilmiştir. Öğrencilerin her bir madde için verdikleri yanıtlar ayrı ayrı incelenmiştir. Her bir maddenin öğrenciler tarafından anlaşılıp anlaşılmadığı, veri toplamaya uygun olup olmadığı incelenmiştir. Öğrencilerin maddeleri anlamaları ve veri toplamaya uygun yanıtlar vermeleri iki, maddeleri kısmen anlamaları bir, yanıtsız bırakmaları ya da ilgisiz cevap vermeleri sıfır olarak kodlanmıştır. Anketin ilk beş sorusunun öğrencilerin anlayarak cevaplama oranları %90'dan fazla olduğu için bu

maddelerin ankette kalmasına karar verilmiştir. Öğrencilerin %90'ından daha azı tarafından anlaşılan maddeler (altı, yedi, sekiz ve dokuzuncu maddeler) tekrar gözden geçirilmiştir. Bu süreçte uzman görüşlerinden tekrar yararlanılmıştır. Analizler sonucu elde edilen sonuçlar ve uzman görüşlerinden sonra anketin geçerliğini düşürmeden öğrencilerin daha kolay anlamalarını sağlamak amacıyla altıncı madde ile yedinci madde, sekizinci madde ile dokuzuncu madde birleştirilmiştir. El fenerinin konumuna göre cismin perdede oluşturduğu gölge örnek olarak çizilerek öğrenciye verilmiştir. El fenerinin konumu değiştirilerek öğrenciden örnek çizime göre kıyaslama yaparak gölge boyutu çizilmesi istenmiştir. Böylelikle toplam madde sayısı yediye düşmüştür. Bu maddelerdeki görsel imajlar basitleştirilmiştir. Yapılan değişikliklerden sonra anketin güvenilirliğini, uygulanabilirliği ve anlaşılabilirliğini test etmek için ikinci pilot uygulama yapılmıştır. İkinci pilot uygulamaya beşinci ve altıncı sınıf düzeyinde öğrenim görmekte olan Muğla il genelindeki 152 öğrenci katılmıştır. Birinci ve ikinci pilot uygulamaya katılan öğrencilerin cinsiyete göre dağılımları Tablo 3.4.'te gösterilmiştir.

Tablo 3.4.

*Gölge Hakkında Zihinsel Model Anketi'nin Pilot Uygulama Katılımcılarının Cinsiyete Göre Dağılımları*

Pilot Uygulama	Cinsiyet		Toplam
	Kız	Erkek	
Pilot Uygulama 1	83	83	166
Pilot Uygulama 2	79	73	152

İkinci pilot uygulamadan sonra her bir maddenin öğrenciler tarafından anlaşılabilirliği tekrar analiz edilmiştir. Yedi maddeden oluşan anketin her bir maddesinin öğrencilerin %90 ve fazlası tarafından anlaşıldığı tespit edilmiştir. Bu uygulamalar sonrasında anket yedi maddelik halini almıştır. Ancak çalışmanın asıl uygulamasının yapılacağı 2017-2018 eğitim öğretim yılında Milli Eğitim Bakanlığı öğretim programlarında değişikliğe gitmiştir. Bu tarihte 2017 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı yayınlanmış ve uygulamaya konmuştur. Bu öğretim programında beşinci sınıf düzeyindeki tam gölge konusundaki kazanımlarda da değişiklikler olmuştur. Güneş tutulması ve Ay tutulması

kazanımlardan çıkarılmış bununla birlikte diğer kazanımlarda bir değişiklik olmamıştır. Bu nedenle ankette yer alan Güneş tutulması ve Ay tutulması maddeleri anketten çıkarılmıştır. Bütün bu değişikliklerden sonra Gölge Hakkında Zihinsel Modeller Anketi dört adet maddeden oluşmaktadır ve bu maddeler çizim ve çizimin açıklamasını gerektirmektedir. Anketin öğretim programıyla ilişkisi, maddeleri ve maddelerin amaçları Tablo 3.5.'de sunulmuştur. Çalışma kapsamında uygulanan Gölge Hakkında Zihinsel Modeller Anketi Ek 2'de verilmiştir.

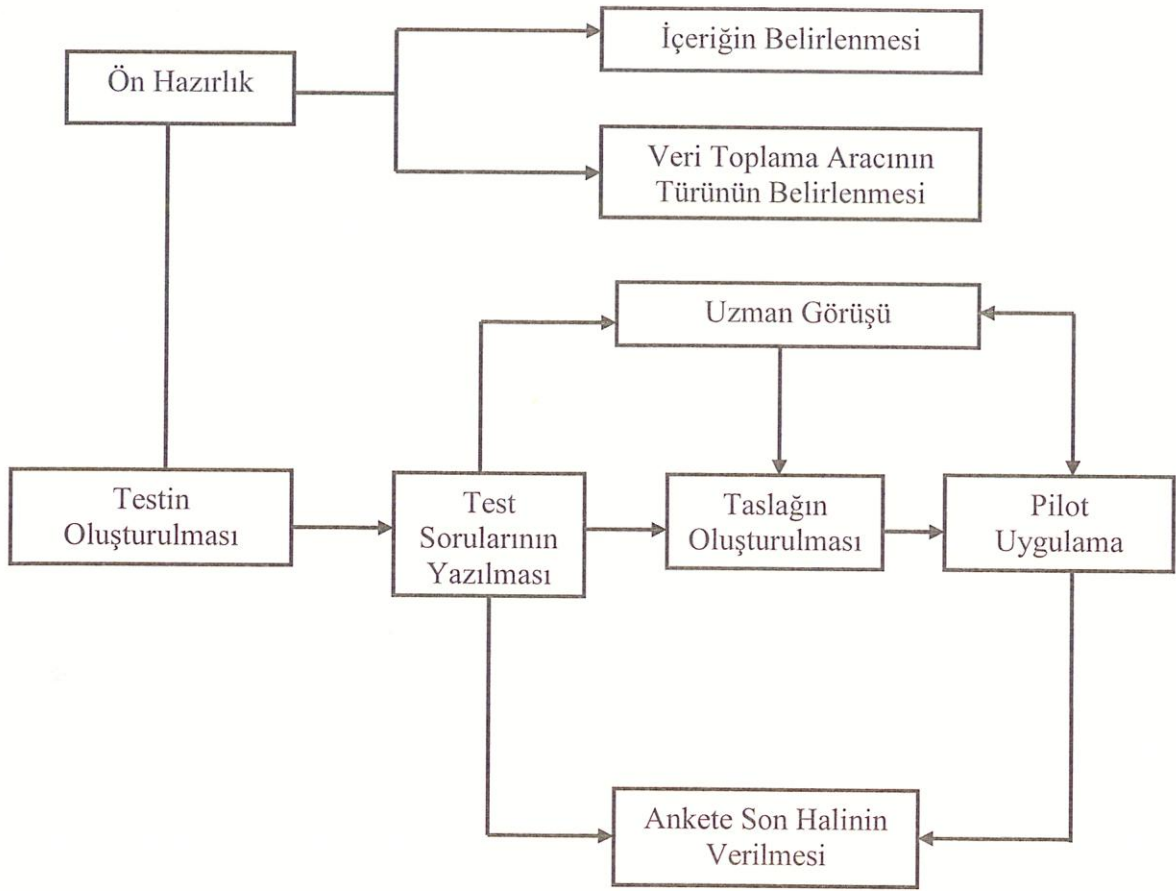
Tablo 3.5.

*Gölge Hakkında Zihinsel Modeller Anketi'nin Tanıtımı*

Kazanım	İlgili Madde	Amaç
5.4.3.1. Tam gölgenin nasıl oluştuğunu gözlemler ve basit ışın çizimleri ile gösterir.	1. Gölge nedir? Çiziniz ve çiziminizi açıklayınız.	Gölge hakkındaki zihinsel modelleri tespit etmek.
5.4.3.2. Tam gölgenin durumunu etkileyen değişkenlerin neler olduğunu tahmin eder ve tahminlerini test eder.	2. Resimdeki topun gölgesi nasıl oluşur? Çiziniz ve çiziminizi açıklayınız. 3. Nildeniz'in verilen saatlerde (09.00,12.00,17.00) oluşabilecek gölgesini çiziniz ve çiziminizi açıklayınız.	Gölgenin nasıl oluştuğu hakkındaki zihinsel modelleri tespit etmek. Işık kaynağının geliş açısı ve yönüne göre gölge boyutunun değişimiyle ilgili zihinsel modelleri tespit etmek.
	4. El feneri, saydam olmayan cisim ve perdeden oluşan görsellerde cisim ve ışık kaynağı arasındaki mesafe değiştirilerek oluşabilecek gölgenin çizilmesi ve çizimlerin açıklanması istenmiştir.	Gölgenin boyutunu etkileyen değişkenler (cisim-gölge-ışık kaynağı arasındaki mesafe) hakkındaki zihinsel modelleri tespit etmek.

### 3.4.2. Gölge Konusunda Akademik Başarı Testi

Öğrencilerin gölgeyle ilgili akademik başarılarını belirlemek amacıyla Gölge Konusunda Akademik Başarı Testi kullanılmıştır. Gölge Konusunda Akademik Başarı Testi araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Gölge Konusunda Akademik Başarı Testi'nin geliştirilme süreci Şekil 3.3.'de verilmiştir.



Şekil 3.3. Gölge Konusunda Akademik Başarı Testi geliştirme süreci

Akademik Başarı Testi geliştirilirken hazırlık aşamasında literatür taraması yapılmıştır. Yapılan tarama sonucu veri toplama aracının içeriğine ve türüne karar verilmiştir. Öğrencilerin gölge konusundaki akademik başarılarını belirlemek amacıyla çoktan seçmeli sorulardan oluşan bir test hazırlanmasına karar verilmiştir. Test maddeleri yazılırken Milli Eğitim Bakanlığı'nın 2013 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının beşinci sınıf ışığın ve sesin yayılması ünitesi tam gölge konusu kazanımları dikkate alınmıştır. Sorular yenilenmiş Bloom Taksonomisinin bilişsel alan basamakları dikkate alınarak hazırlanmıştır. Veri toplama aracının geçerliğinin sağlanması için öğretim programında belirtilen kazanımlara uygun olarak akademik başarı testinin taslağı, ilgili kazanımlara yönelik 15 sorudan oluşan şekilde hazırlanarak uzman görüşüne sunulmuştur. Uzman grup üç fen bilimleri öğretmeni ve fen eğitimi alanında çalışan üç akademisyenden oluşan Gölge Hakkındaki Zihinsel Modeller Anketini inceleyen aynı

gruptur. Uzman görüşleri alındıktan sonra akademik başarı testinde gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Örneğin sorulara beşinci sınıf öğrencilerinin dikkatini daha çok çekmesi amacıyla görseller eklenmiştir. Sorularda vurgu yapılması gereken kelimelerin altı çizilmiştir. Gölgeyle ilgili akademik başarı testi kavramı gölge konusunda akademik başarı testi olarak düzeltilmiştir. Akademik başarı testine açıklama bölümü eklenerek öğrencilere çalışmanın amacı hakkında bilgi verilmiştir. Soruların yenilenmiş Bloom Taksonomisindeki her bilişsel alan basamağından olması amacıyla soruların taksonomideki düzeyi belirlenmiştir. Üst düzey basamaklara (uygulama, analiz etme, oluşturma) uygun olması amacıyla soruların içeriği değiştirilmiştir. Uzman görüşleri alınıp gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra anketin güvenilirliğini, uygulanabilirliğini ve anlaşılabilirliğini test etmek amacıyla beşinci ve altıncı sınıf öğrencilerinden oluşan Muğla il genelindeki toplam 270 öğrenci ile pilot uygulama gerçekleştirilmiştir. Pilot uygulama boyunca araştırmacı veri toplama aracının öğrenciler tarafından doldurulma sürecini gözlemleyerek öğrencilerin sorduğu soruları ve anlamadıkları yerleri not etmiştir. Pilot uygulama sonrasında anketin güvenirlik analizi istatistik programı ile analiz edilmiştir. Cronbach alpha .68 bulunmuştur. Çıkan sonuçlar doğrultusunda akademik başarı testi 15 tane dört seçenekli çoktan seçmeli sorudan oluşan halini almıştır. Ancak çalışmanın asıl uygulamasının yapılacağı 2017-2018 eğitim öğretim yılında Milli Eğitim Bakanlığı öğretim programlarında değişikliğe gitmiştir. Yayımladığı 2017 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında Güneş tutulması ve Ay tutulması ile ilgili kazanımlar beşinci sınıfların tam gölge kazanımlarından çıkarılmıştır. Bununla birlikte diğer kazanımlarda bir değişiklik olmamıştır. Bu nedenle akademik başarı testinde yer alan Güneş tutulması ve Ay tutulmasıyla ilgili iki soru akademik başarı testinden çıkarılmıştır. Bütün bu değişikliklerden sonra Gölge Konusunda Akademik Başarı Testi 13 adet dört seçenekli çoktan seçmeli sorulardan oluşmaktadır. Bu sorulardan sonra Cronbach Alpha değeri .72 bulunmuştur. Testin öğretim programıyla ilişkisi, soruların Yenilenmiş Bloom taksonomisinin bilişsel alan basamaklarına göre dağılımlarını içeren belirtke tablosu Tablo 3.6'da verilmiştir. Çalışma kapsamında uygulanan Gölge Konusunda Akademik Başarı Testi Ek 3' de verilmiştir.

Tablo 3.6.

*Gölge Konusunda Akademik Başarı Testi'nin Belirtke Tablosu*

	Kazanım 1	Kazanım 2
Bilişsel Alan	Tam gölgenin nasıl oluştuğunu gözlemleyerek basit ışın çizimleri ile gösterir.	Tam gölgeyi etkileyen değişkenlerin neler olduğunu deneyerek keşfeder.
Hatırlama	1	2
Anlama	3	4
Uygulama	6,7	5,8
Analiz Etme	9	10,11
Değerlendirme		12
Yaratma	13	

**3.5. Danışılan Uzman Grup**

Bu çalışmada kullanılan veri toplama araçlarının kapsam geçerliğini sağlamak için üç fen bilimleri öğretmeni ve fen eğitimi alanında çalışan üç akademisyene danışılmıştır. Uzmanlara ait bilgilere aşağıda yer verilmiştir.

Öğretmen 1: Lisans eğitimini 2013 yılında İstanbul Üniversitesi Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalında tamamlamıştır. 2013 yılında bir devlet okulunda görevine başlamış olup uzman olarak görüşleri alındığı dönemde beş yıllık deneyime sahiptir. Uzman olarak görüşü alındığı dönemde ortaokulun tüm kademelerinde fen bilimleri dersine girmektedir. Ayrıca Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Fen ve Matematik Eğitimi Bilim Dalında yüksek lisansına devam etmektedir. Öğretmen 1 kadındır.

Öğretmen 2: Lisans eğitimini 1998 yılında Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalında tamamlamıştır. 1998 yılında bir devlet okulunda görevine başlamış olup uzman görüşünün alındığı dönemde 20 yıllık

bir deneyime sahiptir. Uzman görüşünün alındığı dönemde çalıştığı ortaokulun tüm beşinci sınıf ve sekizinci sınıf şubelerinin bazılarında fen bilimleri dersine girmekle birlikte Muğla ili Fen Bilimleri Zümre Başkanı olarak görev almaktadır. Öğretmen 2 kadındır.

Öğretmen 3 : Lisans eğitimini 1998 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi Biyoloji Öğretmenliği Anabilim Dalında tamamlamıştır. 2002 yılında bir devlet okulunda Fen Bilimleri öğretmeni olarak göreve başlamış olup uzman görüşünün alındığı dönemde 16 yıllık bir deneyime sahiptir. Uzman görüşünün alındığı dönemde çalıştığı ortaokulun tüm beş ve altıncı sınıflarında fen bilimleri dersine girmektedir. Öğretmen 3 kadındır.

Akademisyen 1: Lisans eğitimini 2001 yılında Selçuk Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalında tamamlamıştır. Yüksek lisans ve doktorasını fen eğitimi alanında yapmıştır. 10 yıl öğretmenlik mesleği yaptıktan sonra akademisyenliğe başlamıştır. Fen bilgisi eğitimi alanında doçent unvanına sahiptir. Veri toplama araçlarının ve öğretimlerin tasarlandığı dönemde özel eğitim yöntemleri, karma yöntem araştırmaları, fen teknoloji toplum ve çevre, fen ve teknoloji okuryazarlığı gibi konularda lisans ve lisansüstü dersler vermekle birlikte bu konularda araştırmalarını sürdürmektedir. Akademisyen 1 kadındır.

Akademisyen 2: Lisans eğitimini 2002 yılında 19 Mayıs Üniversitesi Amasya Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalında tamamlamıştır. Yüksek lisans ve doktorasını fizik eğitimi alanında yapmıştır. Fen bilgisi eğitimi alanında doktor öğretim üyesi unvanına sahiptir. Veri toplama araçlarının ve öğretimin tasarlandığı dönemde genel fizik, genel fizik laboratuvarı, öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı, fizik öğretiminde güncel eğilimler, öğretmenlik uygulaması gibi konularda lisans ve lisansüstü dersler vermekle birlikte bu konularda araştırmalarını sürdürmektedir. Akademisyen 2 kadındır.

Akademisyen 3: Lisans eğitimini 1996 yılında Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Biyoloji Öğretmenliği Anabilim Dalında tamamlamıştır. Yüksek lisans ve doktorasını Amerika'da bilimin doğası üzerine yapmıştır. Fen bilgisi eğitimi alanında profesör doktor unvanına sahiptir. Veri toplama araçlarının tasarlandığı dönemde İstanbul Üniversitesi Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesinde öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı, bilimsel araştırma yöntemleri, fen öğretiminde yeni yaklaşımlar gibi konularda lisans ve



lisansüstü dersler vermekle birlikte bu konularda araştırmalarını sürdürmektedir. Akademisyen 3 kadındır.

### 3.6. Öğretimin Tasarlanması

Bu çalışmada beşinci sınıf öğrencilerine tam gölge konusunun öğretiminde kullanmak amacıyla disiplinlerin bir araya getirilmesi yaklaşımına dayalı olarak bir öğretim tasarlanmış ve uygulanmıştır. Bu öğretimin tasarlanmasının hazırlık aşamasında disiplinlerin bir araya getirilmesi yaklaşımı ve gölge eğitimi konularıyla ilgili literatür taraması yapılmıştır. Yapılan literatür taraması sonucunda öğretimde yararlanılacak olan disiplinlere ve etkinliklerin içeriğine karar verilmiştir. Öğretimin tasarlanmasında disiplinlere ve etkinliklere karar verilirken Milli Eğitim Bakanlığı'nın 2017 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının beşinci sınıf ışığın yayılması ünitesi tam gölge kazanımları dikkate alınmıştır. Yapılan araştırmalara ve kazanımlara dayalı olarak gölge konusunun disiplinlerin bir araya getirilmesi yoluyla öğretiminde fizik, sanat, coğrafya, mimari, biyoloji ve geometri disiplinlerinden yararlanmaya karar verilmiştir. Her disiplinin gölgeyle olan ilişkisiyle ilgili olarak etkinlikler geliştirilmiştir. Etkinliklerin pilot uygulaması yapılmıştır. Pilot uygulama sonucunda altı disiplinle ilgili toplam dokuz etkinlik geliştirilmiştir. Etkinliklerin ilgili oldukları disiplin ve sayıları Tablo 3.7.'de verilmiştir.

Tablo 3.7.

*Etkinliklerin Tanıtımı*

Disiplin	Etkinliğin Adı	Sayısı
Fizik	Gölgeyi Keşfediyorum Gölgenin Boyutunu Değiştiriyorum	2
Sanat	Dünya’da ve Bizde Gölge Oyunu Eğlenceli Gölgeler	2
Coğrafya	Güneş Saati Etkinliği Gün Boyu Gölgem Değişiyor	2
Geometri	Eratosten Model Etkinliği	1
Biyoloji	Hayvanlar ve Gölge	1
Mimari	Tuğrul Bey Kümbeti	1

Etkinliklerin tasarlanması süreci aşağıda detaylı olarak açıklanmıştır. Fizik disipliniyle ilgili olarak iki etkinlik geliştirilmiştir. Fizik disipliniyle ilgili olarak geliştirilen etkinlikler Gölgeyi Keşfediyorum ve Gölgenin Boyutunu Değiştiriyorum olarak isimlendirilmişlerdir. Etkinlikler deney ve gözleme dayalı olarak geliştirilmiştir. Geliştirilen etkinlikler öğrencilerin tam gölgenin şeklinin saydam olmayan cismin şekline bağlı olması ve tam gölgenin boyutunun saydam olmayan cismin ışık kaynağına ya da perdeye olan uzaklığına göre değiştiğini etkileyen değişkenlerin belirlenmesine yönelik deneylerden oluşmaktadır. Sanat disipliniyle ilgili olarak iki etkinlik geliştirilmiştir. Sanat disipliniyle ilgili olarak geliştirilen etkinlikler Dünya’da ve Bizde Gölge Oyunu ve Eğlenceli Gölgeler olarak isimlendirilmişlerdir. Etkinlikler dersin giriş aşamasında dikkat çekme olarak kullanılmak üzere hazırlanmış olup öğrencilerin kendi oluşturdukları gölgelerle eğlenerek öğrenmesi hedeflenmiştir. Geliştirilen etkinlikler gölge oyunlarının Türkiye’de en çok bilinen gölge oyunu karakterleri olan Karagöz ve Hacivat’taki gibi Dünya’da da yöresel karakterlerle oynandığını, karakterin kendilerine özgü şekil ve diyaloglarının olduğunu gösteren gölge oyunu ve shadowgraphy olarak bilinen, sanatçıların elleriyle oluşturdukları farklı şekillerdeki gölgelerin seslendirilmesiyle oluşan etkinliklerden oluşmaktadır. Coğrafya disipliniyle ilgili bir etkinlik geliştirilmiştir. Coğrafya disipliniyle ilgili olarak geliştirilen etkinlik Güneş Saati Etkinliği olarak isimlendirilmiştir. Geliştirilen etkinlik

zamanın ölçülmesinde güneş saatlerinden yararlanıldığını ve güneş saatlerinin çalışma prensibinin gölgeye dayandığını gösteren bir etkinliktir. Mimari disipliniyle ilgili olarak bir etkinlik geliştirilmiştir. Mimari disipliniyle ilgili olarak geliştirilen etkinlik Tuğrul Bey Kümbeti olarak isimlendirilmiştir. Geliştirilen etkinlik Tuğrul Bey türbesinin mimari yapısının Güneş saati özelliği taşıdığı, türbenin yapısındaki taşların gölgesinin günün saatini gösterdiğini ele alan bir etkinliktir. Geometri disiplinleriyle ilgili olarak bir etkinlik geliştirilmiştir. Geometri disipliniyle ilgili olarak geliştirilen etkinlik Eratosten Model Etkinliği olarak isimlendirilmiştir. Geliştirilen etkinlik millattan önce Eratosten'in Dünya'nın çevresini ölçerken bir çubuğun gölgesinin yaptığı açıdan yararlandığını gösteren bir etkinliktir. Biyoloji disipliniyle ilgili olarak bir etkinlik geliştirilmiştir. Biyoloji disipliniyle ilgili olarak geliştirilen etkinlik Hayvanlar ve Gölge olarak isimlendirilmiştir. Geliştirilen etkinlik bazı balık ve kuş türlerinin av olmaktan kurtulmasında ya da avını yakalamasında gölgeden yararlandığını gösteren etkinliktir. Bu çalışma kapsamında gölge konusuyla ilgili olarak altı farklı disiplinde toplam sekiz etkinlik geliştirilmiştir. Ayrıca öğrencilerin etkinliklere başlamadan önce ışığın yayılması ünitesiyle ilgili hazır bulunuşluklarını belirlemek için Neler Öğrenmiştik bölümü hazırlanmıştır. Ayrıca her bir kazanımın sonrasına Öğrendiklerimizi Değerlendirelim bölümü eklenmiştir.

Geliştirilen etkinlikler veri toplama araçlarını değerlendiren uzmanların arasında olan iki fen eğitimi alanında akademisyen (Akademisyen 1 ve Akademisyen 2) ve iki fen bilimleri öğretmeninin (Öğretmen 1 ve Öğretmen 2) uzman görüşlerine sunulmuştur. Uzmanlardan gelen dönütler doğrultusunda etkinliklerde gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Örneğin shadowgraphy sanatıyla ilgili olan Eğlenceli Gölgeler etkinliğinde öğrencilere güzel bir örnek niteliğinde olan bir video ayrıca Eratosten Model Etkinliğinde Dünya'nın çevresini hesaplayan Yunanlı bilim insanı olan Eratosten'in hayatını anlatan bir video izletilmesine karar verilmiştir. Öğrencilerin etkinlikleri ve deneyleri kaydetmesi için çalışma yaprakları hazırlanması ve çalışma yapraklarının isimlendirilmesi gerektiği önerilmiştir. Her etkinlik için çalışma yaprakları hazırlanarak tekrar uzman görüşüne sunulmuştur. Daha sonra çalışma yapraklarının her etkinlik geçişinde dağıtılması öğretimi aksatacağı düşüncesinden dolayı tüm etkinliklerle ilgili çalışma yapraklarının yer aldığı öğrenciye bireysel olarak dağıtılan gölge kitapçığı yapılmıştır. Ayrıca öğretimi uygulayacak olan öğretmenin etkinlik kazanımları, etkinliklerin uygulanma süreciyle ilgili aksaklıkları engellemek amacıyla öğrencilerin

gölge kitapçığında yer alan etkinliklerin detaylı açıklamaları olan öğretmen el kitabı hazırlanmıştır. Uzman görüşleri ışığında gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra öğretimin pilot uygulaması 2017-2018 eğitim öğretim yılının güz döneminde yapılmıştır. Pilot uygulamayla ilgili detaylar ilerleyen sayfalarda ayrı bir başlık şeklinde verilmiştir.

### 3.7. Pilot Uygulama

Gölge konusunun disiplinlerin bir araya getirilmesi yaklaşımına dayalı olarak hazırlanan öğretimin uygulanabilirliğini test etmek, eksik yönlerini belirlemek ve gerekli düzenlemeler yapmak amacıyla pilot uygulama yapılmıştır. Pilot uygulama 2017-2018 eğitim öğretim yılının güz döneminde Muğla ilinde bulunan sosyo ekonomik düzeyi orta seviyede olan bir devlet ortaokulunda öğrenim gören 14 öğrenciden oluşan beşinci sınıf öğrencileriyle yapılmıştır. Pilot uygulama katılımcıları Tablo 3.8.'de sunulmuştur.

Tablo 3.8

#### *Öğretimin Pilot Uygulamasının Yapıldığı Grubun Özellikleri*

Grup	Cinsiyet	
	Kız	Erkek
Öğretim Pilot Uygulama	8	6

Pilot uygulama sırasında tespit edilen eksikliklerle ilgili uzman görüşüne başvurulmuştur. Uzman görüşü ışığında etkinliklerin içeriği değiştirilmeden bazı değişiklikler yapılmıştır. Örneğin Neler Öğrenmiştik bölümünde el fenerinden çıkan ışığın bilgisayarı aydınlatırken izlediği yolun çizilmesi istenmiştir. Bazı öğrenciler bilgisayardan da ışık ışını çıkarttığı için bilgisayar resmi kaldırılarak yerine çiçek resmi konmuştur. Neler Öğrenmiştik bölümünde yapılandırılmış grid sorusu olarak nesnelere verilip bunların saydam, yarı saydam ve saydam olmayan olarak sınıflandırılması istenmiştir. Nesnelere biri olan poşet dosyanın bazı öğrencilerin yarı saydam bazı öğrencilerin saydam maddeler arasında cevaplandığı görülmüştür. Saydam olan ve yarı saydam olan poşet dosyalar olduğu için poşet dosya nesnesi su olarak değiştirilmiştir. Fizik disiplinleriyle ilgili hazırlanmış olan Gölgeyi Keşfediyorum

etkinliğinde canlı ve cansız herşeyin gölgesi oluştuğunu göstermek amacıyla sınıfa götürülen solucan öğrencilerin derste dikkatlerini dağıttığı için asıl uygulamada kullanılmaması gerektiği kararına varılmıştır. Bu yüzden etkinlikte deney malzemeleri bölümünden böcek ya da solucan kaldırılarak yerine insan yazılmıştır. Hayvanlar ve Gölge Etkinliğinde soruların öğrenciler tarafından çok anlaşılmadığı tespit edilmiştir. Bu nedenle etkinlikteki sorular tablo haline getirilmiştir. Eğlenceli Gölgeler, Tuğrul Bey, Eratosten Model ve Güneş Saati Etkinliklerine Aklında Bulunsun bölümü eklenmiştir. Aklında bulunsun bölümleri ilgili etkinlikler hakkında temel bilgileri öğrenciye sunmuştur. Fizik ve biyoloji dışındaki diğer disiplinler hakkında öğrenciler ek bilgiye ihtiyaç duymuştur. Örneğin Tuğrul Bey'in kim olduğu, shadowgraphy sanatının ne olduğu hakkında kısa bilgilendirmeler yapılmıştır. Pilot uygulama sırasında Güneş Saati'nin çalışma prensibi üzerine konuşulurken öğretmen öğrencilerin gün boyu gölgesinin değiştiğini gösteren bir uygulama yapmıştır. Öğrencilerin üzerine farklı açı ve yerlerde el fenerini tutarak gölgedeki değişimi göstermiştir. Bu uygulamayla ilgili boş kağıda öğrencilerin gün boyu kendi gölgelerini çizmeleri istenmiştir. Bu yüzden bu uygulama coğrafya disipliniyle ilgili öğretimlerin pilot uygulamasından sonra Gün Boyu Gölgem Değişiyor etkinliği olarak isimlendirilerek eklenmiştir. Böylece geliştirilen etkinlik sayısı dokuzaya çıkmıştır. Öğrencilerin Gölge Kitabında Tuğrul Bey Kümbetiyle ilgili bir çalışma yapacağı bulunmamaktaydı. Bu etkinlikle ilgili verilerin kaydedilmesi için bir çalışma yaprağı hazırlanarak gölge kitapçığına eklenmiştir. Biyoloji disiplini kapsamında hazırlanan Hayvanlar ve Gölge etkinliğinde öğrencilerin kartları okuması, kartlardaki resimleri ve açıklamaları inceleyerek yorumlar yapması beklenmiştir. Fakat pilot uygulamada öğrencilerin yorum yapmada zorlandıkları gözlemlenmiştir. Bu nedenle kartlardan bir tanesi hakkında (Hawaii Kısa Kuyruklu Mürekkep Balığı) bir video bulunmuştur. Etkinlikte önce bu videonun izletilmesi sonrasında kartlarla uygulamaya devam edilmesine karar verilmiştir. Pilot uygulama boyunca öğretim etkinliklerinde öğrenciler küçük gruplar halinde etkinlikleri tamamlamışlardır. Pilot uygulamada öğrencilerin gruplarının kendilerinin oluşturulmasına imkan sağlanmıştır. Ancak grupların oluşturulmasında bu uygulamanın bazı olumsuzluklara yol açtığı görülmüştür. Örneğin etkinlikler için ayrılan ders süresi verimli kullanılamamıştır. Bu nedenle öğrenci gruplarının öğretmen tarafından oluşturulması ve tüm öğretim süresince aynı grupların etkinliklere devam etmesi gerektiği kararına varılmıştır. Pilot uygulamada tespit edilen eksikliklerin

düzeltilmesiyle öğretimin asıl uygulaması gerçekleştirilmiştir. Asıl uygulamayla ilgili detaylı bilgilere aşağıda yer verilmiştir.

### 3.8. Asıl Uygulama Süreci

Gölge konusunun disiplinlerin bir araya getirilmesi yaklaşımına dayalı olarak hazırlanan öğretimin asıl uygulaması 2017-2018 eğitim öğretim yılının bahar döneminde Muğla ilinde bulunan pilot uygulamanın yapıldığı devlet okulundan farklı bir devlet ortaokulunda öğrenim gören 27 öğrenciden oluşan beşinci sınıf öğrencileriyle yapılmıştır. Öğretimlerden 10 gün önce veri toplama araçları ön test olarak uygulanmıştır. Öğrencilere ilk olarak Gölge Hakkında Zihinsel Modeller Anketi uygulanmıştır. Öğrencilere anketi uygulamaları için bir ders saati (40 dakika) verilmiştir. Bir gün sonra öğrencilere Gölge Konusunda Akademik Başarı Testi uygulanmıştır. Öğrencilere akademik başarı testini uygulamaları için bir ders saati süre verilmiştir. Öğrencilerin veri toplama araçlarını doldururken ve planlanan öğretim etkinliklerini gerçekleştirirken herhangi bir kaygı yaşamamaları için not ile değerlendirilmeyecekleri belirtilmiştir. Ön testlerin uygulanmasından 10 gün sonra öğretimin uygulanmasına geçilmiştir. Öğretim 2017 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı tam gölge kazanımlarında önerilen ders süre saatine uygun olarak iki hafta, her hafta dört ders saati olmak üzere toplam sekiz ders saatinde tamamlanmıştır. Öğretimin asıl uygulaması araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir. Öğretim süresince kullanılacak tüm malzemeler araştırmacı tarafından temin edilmiştir. Öğretimin bitiminden 10 gün sonra ilk olarak Gölge Hakkında Zihinsel Modeller Anketi ve bir gün sonra Gölge Konusunda Akademik Başarı Testi son test olarak uygulanmıştır. Son testlerin bitiminden bir ay sonra ise aynı veri toplama araçları kalıcılık testi olarak uygulanmıştır. Veri toplama araçlarından herhangi birine katılmayanların verileri bu çalışmada kullanılmamıştır. Gölge konusunun öğretiminde uygulanan disiplinlerin bir araya getirilmesi yaklaşımına dayalı öğretim etkinliklerinin uygulama takvimi Tablo 3.9.'da görülmektedir.

Tablo 3.9

*Gölge Konusunun Öğretiminde Disiplinlerin Bir Araya Getirilmesi Yaklaşımına Dayalı Öğretimin Uygulama Takvimi*

Uygulama basamakları	Etkinlikler	Süre	Tarih
Ön Test	Gölge Hakkında Zihinsel Modeller Anketi	40 dakika	19.03.2018
	Gölge Konusunda Akademik Başarı Testi	40 dakika	20.03.2018
Öğretim Etkinliklerinin Uygulanması	Neler Öğrenmiştik?	10 dakika	02.04.2018
	Dünya’da ve Bizde Gölge Oyunu	30 dakika	02.04.2018
	Gölgeyi Keşfediyorum	20 dakika	03.04.2018
	Hayvanlar ve Gölge	15 dakika	03.04.2018
	Öğrendiklerimizi Değerlendirelim 1	5 dakika	03.04.2018
	Eğlenceli Gölgeler	40 dakika	05.04.2018
	Gölgenin Boyutunu Değiştiriyorum	40 dakika	06.04.2018
	Gün Boyu Gölge Değişiyor	40 dakika	09.04.2018
	Güneş Saati Etkinliği	40 dakika	10.04.2018
	Tuğrul Bey Kümbeti	40 dakika	12.04.2018
	Eratosten Model Etkinliği	35 dakika	13.04.2018
	Öğrendiklerimizi Değerlendirelim 2	5 dakika	13.04.2018
Son Test	Gölge Hakkında Zihinsel Modeller Anketi	40 dakika	24.04.2018
	Gölge Konusunda Akademik Başarı Testi	40 dakika	25.04.2018
Kalıcılık Testi	Gölge Hakkında Zihinsel Modeller Anketi	40 dakika	21.05.2018
	Gölge Konusunda Akademik Başarı Testi	40 dakika	22.05.2018

Gölge konusunda disiplinlerin bir araya getirilmesi yoluyla öğretim 2017 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı tam gölge konusu kazanımları doğrultusunda hazırlanmış ve uygulanmıştır. 2017 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının tam gölge konusuyla ilgili kazanımları iki tanedir. Bunlardan birinci kazanım tam gölgenin nasıl oluştuğuyla ilgilidir. İkinci kazanım ise tam gölgeyi etkileyen değişkenlerle ilgilidir. Öğretim programında tam gölge konusunun öğretimi için sekiz ders saati önerilmiştir (MEB, 2017). Yapılan araştırmalara ve kazanımlara dayalı olarak gölge konusunun disiplinlerin bir araya getirilmesiyle ilgili hazırlanan öğretimde fizik, sanat, coğrafya, mimari,

biyoloji ve geometri disiplinlerinden yararlanılarak hazırlanan dokuz etkinlik öğretim programındaki tam gölge konusuyla ilgili kazanımlarla eşleştirilerek uygulanmıştır. Öncelikle birinci kazanıma yönelik olan disiplin etkinlikleri 5E modeline göre uygulanmıştır. Birinci kazanıma yönelik uygulanan etkinlikler için iki ders saati süre ayrılmıştır. Öğretilere geçilmeden önce ön test uygulamasından sonra öğretmen öğretimlerin başlayacağı gün sıra düzeninin hazırlanması ve grupların oluşturulmasıyla vakit kaybı olmaması amacıyla öğretim süresince etkinlikleri birlikte yapacak şekilde sınıfı beşer kişiden oluşan beş gruba ayırmıştır. Öğretimin başladığı birinci gün öğretmen dersin girme aşamasında derse elindeki gölge oyunu kuklalarıyla girerek öğrencilerin dikkatini çekmiştir. Elindeki malzemeleri kullanarak ders boyunca tam gölge konusuyla ilgili etkinlik yapacaklarını belirterek öğrencileri derse güdüleyerek hedeften haberdar etmiştir. Her öğrenci için bireysel hazırladığı adı Gölge Kitabım olan etkinlik kitapçıklarını dağıtmıştır. Gölge konusuna geçmeden önce öğrencilerin ışık konusuna yönelik ön bilgilerini belirlemek için Neler Öğrenmiştik? çalışma yaprağını yapmaları için on dakika süre verilmiştir. Neler Öğrenmiştik? bölümünde yer alan ışığın yayılması, saydam, yarı saydam ve saydam olmayan maddelerle ilgili sorular üzerine konuşulmuştur. Öğretim programındaki birinci kazanımla ilgili ilk etkinlik olan Dünya’da ve Bizde Gölge Oyunu etkinliğine geçilmiştir. Bu etkinlik sanat disipliniyle ilgili olup öğrencilerin gölgenin nasıl oluştuğunu ve farklı uluslarında gölge oyunları olduğunu fark etmeleri amacıyla hazırlanmıştır. Öğrencilerin ayrılmış oldukları her gruba farklı ulus isimleri verilmiştir ve ulus ismine göre olan gölge oyunu karakterleri dağıtılmıştır. Öğrenci grupları Türk, Çin, Malezya, Yunan ve Hindistan olarak isimlendirilmiştir. Öğrencilere gölge oyunuyla ilgili kısa bilgiler verilerek kendi gölge oyunlarını oynamaları istenmiştir. Beş kişilik gruptaki her öğrencinin 20 dakika süre içinde ışık kaynağını tutma, gölge oyunu karakterlerini oynatma ve seyirci olmaları gerektiği söylenmiştir. Öğrenciler gölge oyunu oynayabilmeleri için seyircilerin, ışık kaynağının, perdenin ve gölge oyunu karakterlerinin nerede olması gerektiğini kendileri belirlemeleri ve karakterlerin konuşurulması için serbest bırakılmıştır. Her öğrenci gölge oyunundaki görevlerini tamamladıktan sonra gölge kitapçığı içindeki Dünya’da ve Bizde Gölge Oyunu çalışma yaprağını doldurmaları için on dakika süre verilmiştir. Dersin keşfetme ve açıklama kısmında Gölgeyi Keşfediyorum etkinliğine geçilmiştir. Bu etkinlik fizik disipliniyle ilgili olup öğrencilerin canlı ve cansız nesnelere gölgesinin oluşabildiğini, gölgenin ışık kaynağıyla ters yönde oluştuğunu, cisimlerin



şekilleri ile gölgelerin şekillerinin benzer olduğu ve tam gölgenin oluşması için saydam olmayan bir nesne ile ışık kaynağı olması gerektiğini fark edebilmeleri amacıyla hazırlanmıştır. Bu etkinlik fen bilimleri dersi öğretim programındaki tam gölge konusunun birinci kazanımıyla ilgili olup uygulamaları için öğrencilere 20 dakika süre verilmiştir. Her gruba malzemeler dağıtılarak öğrencilerden gölge kitapçığında bulunan Gölgeyi Keşfediyorum Etkinliğini uygulamaları ve deney süresinde verileri aynı çalışma yaprağına not ederek deneyi yorumlamaları istenmiştir. Dersin derinleştirme aşamasında Hayvanlar ve Gölge etkinliği uygulanmıştır. Bu etkinlik biyoloji disipliniyle ilgilidir. Bazı hayvanların gölgeyle ilgili farklı davranışlar sergilediklerini fark etmeleri amacıyla hazırlan etkinlik birinci kazanımla ilgili olup öğrencilere uygulaması için 15 dakika süre verilmiştir. Öğrencilere öncelikle Hawaii Kısa Kuyruklu Mürekkap Balığıyla ilgili kısa bir video izletilmiştir. Öğrenci gruplarına farklı hayvanlar ve bu hayvanların gölgeye yönelik davranışlarının yer aldığı flash kartlar verilmiştir. Kartlarda yer alan hayvanların bilgilerini okumaları, düşünmeleri, düşündüklerini grup arkadaşlarıyla tartışmaları istenmiştir. Etkinlik boyunca öğrencilerin gölge kitapçığında yer alan Düşün-Tartış-Yaz tekniğine göre hazırlanmış olan Hayvanlar ve Gölge çalışma yaprağına not tutmaları istenmiştir. Birinci kazanıma yönelik olan etkinliklerin tamamlanmasının ardından dersin değerlendirme aşamasında gölge kitapçığında yer alan Öğrendiklerimi Değerlendiriyorum 1 çalışma yaprağının doldurulması istenmiştir. Değerlendirme yaprağını doldurmaları için öğrencilere beş dakika süre verilmiştir. Bu çalışma yaprağı eşleştirme, kısa cevaplı, kavram karikatürü, çoktan seçmeli ve çizime yönelik sorulardan oluşmaktadır. Gölge konusunda disiplinlerin bir araya getirilmesi yaklaşımına dayalı öğretimin birinci kazanımına yönelik olarak yapılan etkinlikler ve ders aşamaları Tablo 3.10.'da verilmiştir.

Tablo 3.10

*Gölge Konusunda Disiplinlerin Bir Araya Getirilmesi Yaklaşımına Dayalı Öğretimin Birinci Kazanım Öğretim Süreci*

Dersin aşaması	Etkinlik Adı	Öğretmenin Görevi	Öğrencinin Görevi
Girme	Dünya'da ve Bizde Gölge Oyunu (Sanat Temelli Etkinlik)	Öğrencilerin dikkatini çeker ve ışık konusuyla ilgili ön bilgileri yoklar. Gölge kitapçıklarını ve etkinlik malzemelerini dağıtır. Gruplara ulus isimlerini ve gölge oyunu karakterlerini verir.	Seyirci, ışık kaynağı ve gölge oyunu karakterlerinin yerlerini belirleyerek gölge oyunu oynar. Diyalogları doğaçlama olarak geliştirir. Perde de oluşan görüntüyü tanımlar. Gölge kitapçığındaki ilgili yerleri doldurur.
Keşfetme- Açıklama	Gölgeyi Keşfediyorum (Fizik Temelli Etkinlik)	Malzemeleri dağıtır. Gölge kitapçığında yazan yönergelerin yapılması için sınıfı yönlendirir. İhtiyacı olan öğrencilere etkinliğin yapımında yardım eder.	Deney yönergelerine göre etkinliği yapar. Gölge kitapçığındaki ilgili yerleri doldurur. Gölgeyi ve özelliklerini tanımlar.
Derinleştirme	Hayvanlar ve Gölge (Biyoloji Temelli Etkinlik)	Video izletir. Etkinlik malzemelerini dağıtır. Etkinliğin uygulanmasını sağlar.	Hayvan kartlarında yer alan bilgilerden yola çıkarak arkadaşlarıyla tartışır ve gölge kitapçığındaki ilgili bölümü doldurur.
Değerlendirme	Öğrendiklerimi Değerlendiriyorum 1	Öğrencileri etkinliklerden yola çıkarak çalışma yaprağını doldurmaları için yönlendirir.	İlgili çalışma yaprağında yer alan soruları cevaplarlar.

Öğretimin ikinci kazanımına yönelik etkinlikler 5E modeline göre uygulanmıştır. İkinci kazanım tam gölgeyi etkileyen değişkenlerle ilgilidir. Öğretimin ikinci kazanıma yönelik etkinlikler için toplam altı ders saati süre ayrılmıştır. Öğrenciler tüm etkinliklere mevcut gruplarıyla ve aynı gölge kitapçıklarıyla devam etmişlerdir. Öğretimin ikinci kazanımının öğrenciye kazandırılmasıyla ilgili dersin girme aşamasında gölgenin ne olduğu ve nasıl oluştuğuyla ilgili öğrencilerle konuşularak ön bilgilerin hatırlanması sağlanmıştır. Öğrencilere bu derste gölgeyi etkileyen değişkenlerin işleneceği söylenerek hedeften haberdar edilmiştir. Daha sonra öğretim programındaki ikinci kazanımla ilgili ilk etkinlik olan Eğlenceli Gölgeler etkinliğine geçilmiştir. Bu etkinlik sanat disipliniyle ilgili olup shadowgraphy'nin bir sanat olduğunu ve bu sanatın gölgenin boyutunun ve şeklinin değiştirilerek yapıldığını fark etmeleri amacıyla hazırlanmıştır. Etkinliğe shadowgraphyyle ilgili sanatçının elleriyle farklı şekillerin gölgesini oluşturduğu ve ses ile desteklenmiş bir video izletilerek başlanmıştır. Video izletilerek öğrencilerin derse dikkatlerini vermeleri ve güdülenmeleri amaçlanmıştır. Videodan sonra öğrencilerin kendi ellerini kullanarak shadowgraphy sanatçıları olmaları, oluşturdukları gölgeleri büyütüp küçülten uygulamalar yapmaları ve gölge kitapçığında yer alan Eğlenceli Gölgeler çalışma yaprağını doldurmaları istenmiştir. Bu etkinlik için öğrencilere 40 dakika süre verilmiştir. Öğretimin keşfetme ve açıklama aşamasında Gölgenin Boyutunu Değiştiriyorum etkinliği uygulanmıştır. Bu etkinlik fizik disipliniyle ilişkili olup öğrencilerin saydam olmayan nesnelere olan uzaklığının değişmesi ve ışık kaynağının nesnelere olan uzaklığının değişmesine göre gölgelerinin büyüüp küçüldüklerini fark etmeleri amacıyla hazırlanmış bir deneydir. Bu etkinlik için öğrencilere 40 dakika süre verilmiştir. Her bir öğrenci grubuna deney malzemeleri dağıtılarak gölge kitapçığında yer alan Gölgenin Boyutunu Değiştiriyorum çalışma yaprağındaki yönergelerin uygulanması ve çalışma yaprağına gölge boyutunun değişmesi için değişkenlerin neler olduğunu açıklamaları sağlanmıştır. Dersin derinleştirme kısmında farklı disiplinlerle ilgili dört etkinlik yapılmıştır. Bu etkinlikler sırasıyla Gün Boyu Gölge Değişiyor, Güneş Saati Etkinliği, Tuğrul Bey Kümbeti ve Eratosten Model Etkinliğidir. Gün Boyu Gölge Değişiyor ve Güneş Saati etkinlikleri coğrafya disipliniyle ilgili olan etkinlikler olup öğrencilere uygulamaları için 40'ar dakika süre verilmiştir. Gün Boyu Gölge Değişiyor Etkinliğinin amacı bir kişinin Güneş'in konumuna ve Güneş ışınlarının geliş açısına göre gölgesinin yönünün ve boyutunun değiştiğini fark ettirmektir. Güneş Saati Etkinliğinin amacı gölgenin

boyutundaki, yönündeki bu değişimden yola çıkılarak zamanın ölçüldüğünü göstermek ve Güneş Saati'nin çalışma prensibini öğrenciye aktarmaktır. Bu etkinliklerin uygulanması için gruplara malzemeler dağıtılarak gölge kitapçığındaki ilgili bölümlerin doldurulması istenmiştir. Daha sonra Güneş Saati görevi olan mimari yapılarında olduğu değinilerek bu yapılarla ilgili birkaç örneğin resimleri gösterilmiştir. Bu yapılardan birinin de Tuğrul Bey Kümbeti olduğuna değinilmiştir. Tuğrul Bey Kümbeti etkinliği mimari disipliniyle ilgili olan bir etkinliktir. Öğrencilere Tuğrul Bey Kümbetiyle ilgili video izlettirildikten sonra gruplara Tuğrul Bey Kümbeti maketi verilerek öğrencilerin makete farklı açılardan ışık tutarak gölge kitapçığındaki ilgili bölümün doldurulması istenmiştir. Bu etkinlik için öğrencilere 40 dakika süre verilmiştir. Öğretimin son etkinliği olan Eratosten Model Etkinliği geometri disipliniyle ilgilidir. Bu etkinlik için öğrencilere 35 dakika süre verilmiştir. Öğrencilere gölgenin boyutundaki değişimlerden yola çıkılarak başka nelerin yapılabileceği sorulmuştur. Daha sonra Dünya'nın çevresinin ölçülüp ölçülemeyeceği sorulmuştur. Öğrencilere Eratosten'le ilgili kısa bir video izlettirilerek hem bilimin doğası boyutunda bilim insanını tanıması hem de geometri disipliniyle ilişkilendirmesi sağlanmıştır. Bu etkinlikte her gruba Eratosten Model maketi dağıtılmıştır. Bu maket beyaz bir mukavvanın üzerine Mısır haritasının çizildiği ve harita üzerindeki iki şehre dikili taş konulan bir makettir. Öğrencilerden maketi düz tutarak ve eğik tutarak dikili taşlardaki değişimleri ölçmeleri ve gölge kitapçığındaki ilgili bölüme not etmeleri istenmiştir. Dünya'nın çevresinin hesaplanması basit matematiksel ifadelerle desteklenerek anlatılmıştır. Etkinlikten sonra dersin değerlendirme aşamasına geçilmiştir. Öğrencilerden gölge kitapçığında bulunan Öğrendiklerimizi Değerlendirelim 2 çalışma yaprağını cevaplandırmaları istenerek beş dakika süre verilmiştir. Bu çalışma yaprağı iki aşamalı test, anlam çözümleme tablosu, çoktan seçmeli ve kısa cevaplı sorulardan oluşmaktadır. Gölge konusunda disiplinlerin bir araya getirilmesi yaklaşımına dayalı öğretimin ikinci kazanımına yönelik olarak yapılan etkinlikler ve ders aşamaları Tablo 3.11.'de verilmiştir.

Tablo 3.11.

*Gölge Konusunda Disiplinlerin Bir Araya Getirilmesi Yaklaşımına Dayalı Öğretimin İkinci Kazanım Öğretim Süreci*

Dersin aşaması	Etkinlik Adı	Öğretmenin Görevi	Öğrencinin Görevi
Girme	Eğlenceli Gölgeler (Sanat Temelli Etkinlik)	Öğrencilerin dikkatini çekmiştir. Gölge konusuyla ilgili ön bilgileri yoklamıştır. Shadowgrapyle ilgili video izletmiştir. Etkinlik malzemelerini dağıtmıştır.	Ellerini kullanarak hayvan şekillerinde gölgeler oluşturmuştur. Oluşturduğu gölgeleri büyütüp küçültmeye çalışmıştır. Gölge kitapçığındaki ilgili yerleri doldurmuştur.
Keşfetme- Açıklama	Gölgenin Boyutunu Değiştiriyorum (Fizik Temelli Etkinlik)	Malzemeleri dağıtmıştır. Gölge kitapçığında yazan yönergelerin yapılması için sınıfı yönlendirmiştir. İhtiyacı olan öğrencilere etkinliğin yapımında yardım etmiştir.	Deney yönergelerine göre etkinliği yapmıştır. Gölge kitapçığındaki ilgili yerleri doldurmuştur. Gölgenin boyutunu değiştiren değişkenleri belirlemiştir.
Derinleştirme	Gün Boyu Gölgem Değişiyor (Coğrafya Temelli Etkinlik)	Öğrencilerin gözlemlerinden yola çıkarak gün boyu gölgelerinin değişimini yorumlamalarını istemiştir.	Gölge kitapçığındaki ilgili bölümü doldurmuştur.
	Güneş Saati Etkinliği (Coğrafya Temelli Etkinlik)	Gölgenin gün boyu değişmesinden faydalanarak zamanın ölçüldüğünü anlatmıştır. Etkinlik malzemelerini dağıtmıştır.	Güneş saatlerine el fenerini değişik açılarda tutarak zamanı ölçmeye çalışmıştır. Gölge kitapçığındaki ilgili bölümü doldurmuştur.
	Tuğrul Bey Kümbeti (Mimari Temelli Etkinlik)	Güneş saati görevi gören yapılar olduğuna değinerek fotoğraflar	Tuğrul Bey Kümbeti maketindeki sütunların şeklini ve saatin nasıl

	Etkinlik)	göstermiştir. Bunlardan birinin Tuğrul Bey Kümbeti olduğunu söylemiştir. Etkinlik malzemelerini dağıtmıştır.	ölçülebileceğini tartışmıştır. Gölge kitapçığındaki ilgili bölümü doldurmuştur.
	Eratosten Model Etkinliği (Geometri Temelli Etkinlik)	Gölgenin değişiminden yola çıkılarak neler yapılabileceği konuşulmuştur. Eratosten'in hayatını anlatan video izlettirmiştir. Etkinlik malzemelerini dağıtır.	Basit matematiksel ifadelerde Dünya'nın çevresini hesaplamaya çalışır. Gölge kitapçığındaki ilgili bölümü doldurur.
Değerlendirme	Öğrendiklerimi Değerlendiriyorum 2	Öğrencileri etkinliklerden çıkararak yaprağını doldurmaları için yönlendirir.	İlgili çalışma yaprağında yer alan soruları cevaplarlar.

### 3.9. Verilerin Analizi

#### 3.9.1. Gölge Hakkında Zihinsel Modeller Anketi Verilerinin Analizi

Gölge Konusunda Zihinsel Modeller Anketi dört adet çizim ve çizimin açıklanmasına yönelik maddeden oluşmaktadır. Zihinsel modeller anketi öğrencilere ön test, son test ve kalıcılık testi olarak uygulanmıştır. Verilerin analizine geçilmeden her öğrenci her bir veri setinde aynı sırada olacak şekilde Ö1, Ö2 gibi kodlanarak öğrenci kağıtları numaralandırılmıştır. Öğrenci kağıtları öncelikle bir bütün olarak okunmuştur ve analiz aşamasına geçilmeden önce birkaç gün ara verilmiştir. Verilerin analizinde her bir madde ayrı ayrı ele alınarak değerlendirilmiştir ve bir maddenin analizi bitmeden diğer maddenin analizine geçilmemiştir. Her maddenin analizinde çizim ve çizime ilişkin açıklama birlikte değerlendirilmiştir. Maddeler analiz edilirken her madde kendi içinde Vosniadou ve Brewer (1992) tarafından önerilen bilimsel model, sentez model ve ilkel

model kategorilerine göre sınıflandırılmıştır. Öğrencilerin bilimsel bilgilerle uyumlu olmayan cevapları ilkel model, bazı bilimsel bilgiler içermesine rağmen bilimsellikten uzak bilgilerin de yer aldığı cevaplar sentez model, bilimsel bilgilerle tamamen örtüşen cevaplar ise bilimsel model olarak kategorilendirilmiştir. Örneğin hem saydam olmayan cisimden hemde ışın kaynağından bahsediyorsa bilimsel model kategorisine alınmıştır. Daha sonra sentez model ve ilkel model kategorileri kendi içerisinde alt kategorilere ayrılmıştır. Alt kategoriler isimlendirilirken literatürden yararlanılmıştır. Ayrıca literatürden farklı olarak ortaya çıkan alt kategorilerde ise öğrencilerin cevaplarını yansıtmak isimlendirmeler yapılmıştır. Oluşturulan alt kategoriler ve alt kategorilerin isimleri fen eğitimi alanında uzman olan akademisyenin görüşüne sunulmuştur. Analizin güvenilirliğini sağlamak için aynı araştırmacının farklı zamanlarda verileri yeniden analiz etmesi yoluna gidilmiştir. Aynı araştırmacı veri setini bir hafta ara ile analiz etmiştir. İki analiz arasında %90'dan fazla benzerlik olduğu görülmüştür. Ayrıca aynı veri seti iki farklı araştırmacı tarafından analiz edilmiştir. Toplanan verilerin yarısı fen eğitimi alanında uzman başka bir araştırmacı tarafından analiz edilmiştir. İki kodlayıcı arasındaki yüzde beşten daha az olan farklılıklar müzakere ile çözülmüştür. Kategorilendirilen verilerle beşinci sınıf öğrencilerinin zihinsel modellerinin frekans ve yüzde değerleri hesaplanarak ortaya çıkan betimsel istatistikler tablolandırılmıştır.

### 3.9.2. Gölge Konusunda Akademik Başarı Testi Verilerinin Analizi

Gölge Konusunda Akademik Başarı Testi 13 çoktan seçmeli sorudan oluşmaktadır. Akademik başarı testi öğrencilere ön test, son test ve kalıcılık testi olarak uygulanmıştır. Verilerin analizine geçilmeden her öğrenci her bir veri setinde aynı sırada olacak şekilde Ö1, Ö2 gibi kodlarla kodlanarak öğrenci kağıtları numaralandırılmıştır. Öğrencilerin cevapları istatistik programı ile analiz edilmiştir. Öğrencilerin cevapları doğru ise bir, yanlış ya da boş ise sıfır olarak kodlanmıştır. Ön test, son test ve kalıcılık testi için toplam değerleri ayrı ayrı hesaplanmıştır. 13 sorudan oluşan testten alınacak puanlar 0 ile 13 arasında değişmektedir. Verilerin analizinin ilk basamağında veri setlerinin normal dağılım gösterip göstermediği araştırılmıştır. Bu araştırılırken Shapiro-Wilk Normallik testi kullanılmıştır. Bu testin kullanılmasının nedeni örneklem sayısının 50'den daha az olmasıdır. Bu teste göre  $p > .05$  ise veriler normal dağılım göstermektedir (Büyüköztürk, 2012). Ön test, son test ve kalıcılık testi verilerinin Shapiro-Wilk

Normallik Testi sonuçları Tablo 3.12.'de verilmiştir.

Tablo 3.12

*Gölge Konusunda Akademik Başarı Testi Shapiro-Wilk Normallik Testi Sonuçları*

Veri seti	Shapiro-Wilk test of normality		
	Statistic	Df	Significance
Ön Test	.966	27	.510
Son Test	.939	27	.114
Kalıcılık	.944	27	.149

N= 27, n(kız)=11, n(erkek)=16

\* $p > .05$  normal dağılım

Tablo 3.12'ye göre ön test, son test ve kalıcılık testi veri setleri normal dağılım göstermiştir (Shapiro-Wilks  $p > .05$ ). Bu nedenle çalışmada, Gölge Konusunda Akademik Başarı Testi verilerinin analizinde parametrik testlerin kullanılmasına karar verilmiştir. Uygulanacak teste karar verilirken verilerin normal dağılımıyla birlikte verilerin elde edildiği örneklemin ilişkili/ilişkisiz olmasına göre de değerlendirilmiştir. İlişkili örneklemden elde edilen veri setlerinin tamamı normal dağılım gösteriyor ise parametrik testlerden Bağımlı t-testi kullanılmıştır. Bağımlı t-testi bir grubun başarısının yeni bir tekniği kullanmadan önce ve kullandıktan sonra kıyaslanması için kullanılmaktadır.



## BÖLÜM IV

### BULGULAR

Bu çalışmada gölge hakkında disiplinlerin bir araya getirilmesi yaklaşımına dayalı öğretimin beşinci sınıf öğrencilerinin gölgeyle ilgili zihinsel modelleri ve akademik başarılarına etkisi incelenmiştir. Bu çalışma iki alt problem içermektedir. Her bir alt probleme yönelik elde edilen bulgular ayrı başlıklar altında aşağıda sunulmuştur.

#### **4.1. Çalışmanın Birinci Alt Problemine Yönelik Elde Edilen Bulgular**

Çalışmanın ilk alt problemi şöyledir: Disiplinlerin bir araya getirilmesi yaklaşımına dayalı öğretimin ortaokul beşinci sınıf öğrencilerinin gölge konusuna yönelik zihinsel modelleri üzerine etkileri nelerdir? Bu etkiler kalıcı mıdır? Öğrencilerin gölge hakkında zihinsel modellerini belirlemek için Gölge Hakkında Zihinsel Modeller Anketi'nden elde edilen veriler kullanılmıştır. Gölge Hakkında Zihinsel Modeller Anketi dört adet çizim ve çizimin açıklanmasına yönelik maddeden oluşmaktadır. Her bir madde ayrı ayrı analiz edilmiş olup ön test, son test ve kalıcılık testi uygulamalarından elde edilen bulgular aşağıda sunulmuştur.

##### **4.1.1. Zihinsel Model Anketi'nin Birinci Maddesinin Analizinden Elde Edilen Bulgular**

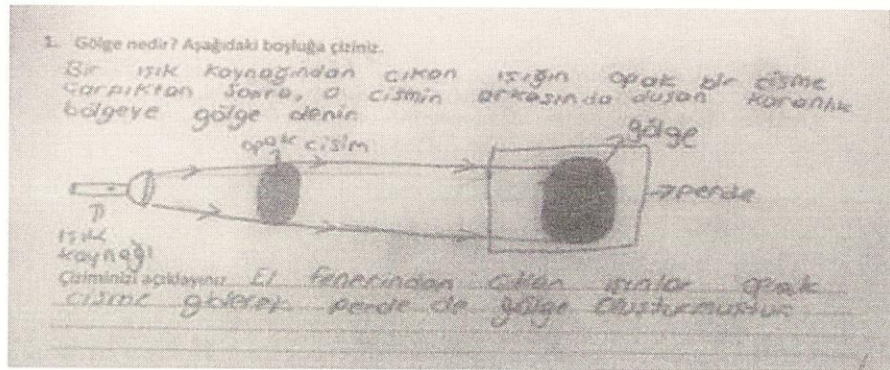
Gölge Hakkında Zihinsel Modeller Anketi'nin birinci maddesi öğrencilerin gölgenin ne olduğuyla ilgili zihinsel modellerini tespit etmeyi amaçlamıştır. Öğrencilerin gölgenin ne olduğuyla ilgili zihinsel modellerinin dağılımı Tablo 4.1.'de verilmiştir.

Tablo 4.1.

## Gölgenin Ne Olduğuyla İlgili Zihinsel Modellerin Dağılımı

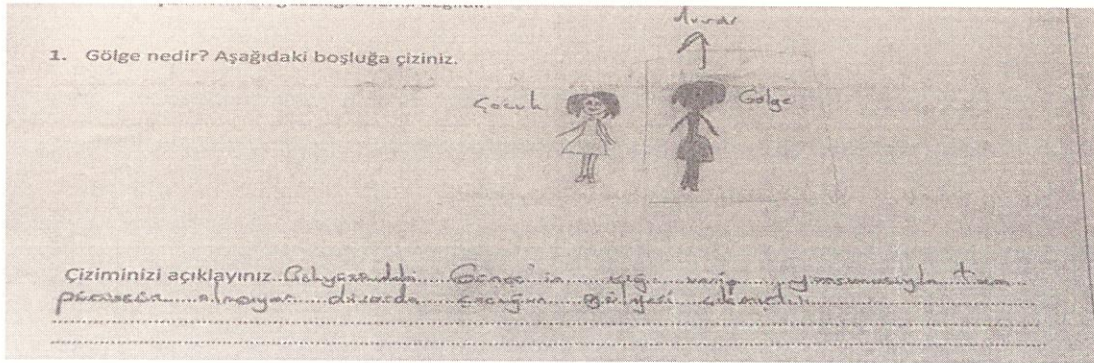
Zihinsel Model Kategorileri		Testler	Ön Test		Son Test		Kalıcılık Testi	
Kategori	Alt Kategori	f	%	f	%	f	%	
Bilimsel Model	-	4	14.81	16	59.27	15	55.56	
Sentez Model	Işık Kaynağı Odaklı Model	11	40.74	6	22.22	5	18.52	
	Yansıma Modeli	7	25.93	3	11.11	6	22.22	
	Işık Kaynağı ve Gölge Aynı Yönde Model	3	11.11	-	-	-	-	
İlkel Model	Işın Modeli	-	-	1	3.70	-	-	
	İlgisiz Cevap – Açıklama Yok	2	7.41	1	3.70	1	3.70	
Genel Toplam		27	100	27	100	27	100	

Tablo 4.1. incelendiğinde ön testte öğrencilerin %14.81'inin bilimsel modele sahip oldukları tespit edilmiştir. Son testte bu oran %59.27'ye yükselmiştir. Disiplinlerin bir araya getirilmesi yaklaşımına dayalı öğretimin uygulanmasından bir ay sonra ise öğrencilerin %55.56'sının bilimsel modele uygun cevaplar verdiği görülmektedir. Öğrencilerin gölgenin ne olduğuyla bilimsel modele uygun olarak vermiş olduğu örnek cevap Şekil 4.1.'de sunulmuştur.



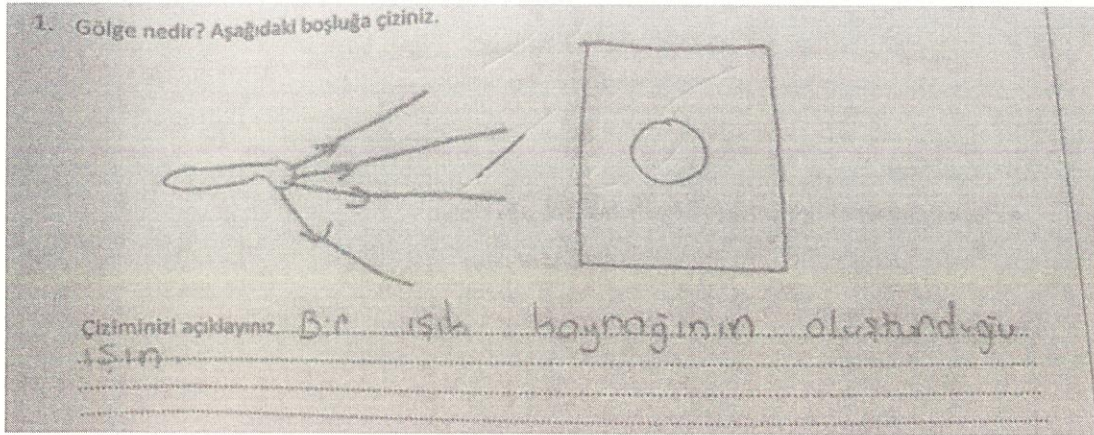
Şekil 4.1. Gölgenin ne olduğuyla ilgili bilimsel modele uygun örnek öğrenci cevabı (Son test- Ö<sub>3</sub>)

Tablo 4.1. incelendiğinde ön teste öğrencilerin %77.78'inin sentez modele sahip oldukları tespit edilmiştir. Son testte bu oran 33.33'e düşmüştür. Disiplinlerin bir araya getirilmesi yaklaşımına dayalı öğretimin uygulanmasından bir ay sonra ise öğrencilerin %40.74 sentez modele uygun yanıtlar verdiği görülmektedir. Sentez modeller ışık kaynağı odaklı model, yansıma modeli, ışık kaynağı ve gölge aynı yönde modeli olarak üç alt kategoriye ayrılmıştır. Öğrencilerin gölgenin tanımını yaparken ışık kaynağı üzerinde odaklandıkları cismin türüne önem vermedikleri cevapları ışık kaynağı odaklı model, cisim ve ışık kaynağını söylemesine rağmen ışığın yansımasıyla açıkladıkları cevapları yansıma modeli, ışık kaynağı ve cismi belirtmesine rağmen çizimlerinde ışık kaynağı ve oluşan gölgeyi aynı yönde çizen öğrenci cevapları ise ışık kaynağı ve gölge aynı yönde model olarak kategorilendirilmiştir. Ön testte ve son testte en yüksek frekansa sahip sentez modelin ışık kaynağı odaklı model olduğu belirlenmiştir. Kalıcılık testinde en yüksek frekansa sahip sentez modelin yansıma modeli olduğu belirlenmiştir. Disiplinlerin bir araya getirilmesi yaklaşımına dayalı öğretimden sonra ve öğretimin tamamlanmasından bir ay sonra sentez modellerden biri olan ışık kaynağı ve gölge aynı yönde modele öğrencilerde rastlanmamıştır. Öğrencilerin gölgenin ne olduğuyla ilgili sentez modele uygun olarak vermiş olduğu örnek cevap Şekil 4.2.'de sunulmuştur.



Şekil 4.2. Gölgenin ne olduğuyla ilgili sentez modele uygun yansıma kategorisindeki örnek öğrenci cevabı (Ön test- Ö7)

Tablo 4.1. incelendiğinde ön testte öğrencilerin %7.41'inin ilkel modele sahip olduğu görülmüştür. Son testte bu oranın aynı kaldığı görülmüştür. Kalıcılık testinde öğrencilerin 3.70'inin ilkel modellere sahip olduğu tespit edilmiştir. İlkel modeller ışın modeli ve ilgisiz cevap – açıklama yok olarak iki alt kategoriye ayrılmıştır. Öğrencinin gölgeyi ışık ışını olarak tanımladığı cevap ışın modeli olarak kategorilendirilmiştir. Öğrencilerin gölgenin ne olduğuyla ilgili ilkel modele uygun olarak vermiş olduğu örnek cevap Şekil 4.3.'de sunulmuştur.



Şekil 4.3. İlkel modele uygun ışın modeli kategorisindeki örnek öğrenci cevabı

(Son Test – Ö<sub>11</sub>)

#### 4.1.2. Zihinsel Model Anketi'nin İkinci Maddesinin Analizinden Elde Edilen Bulgular

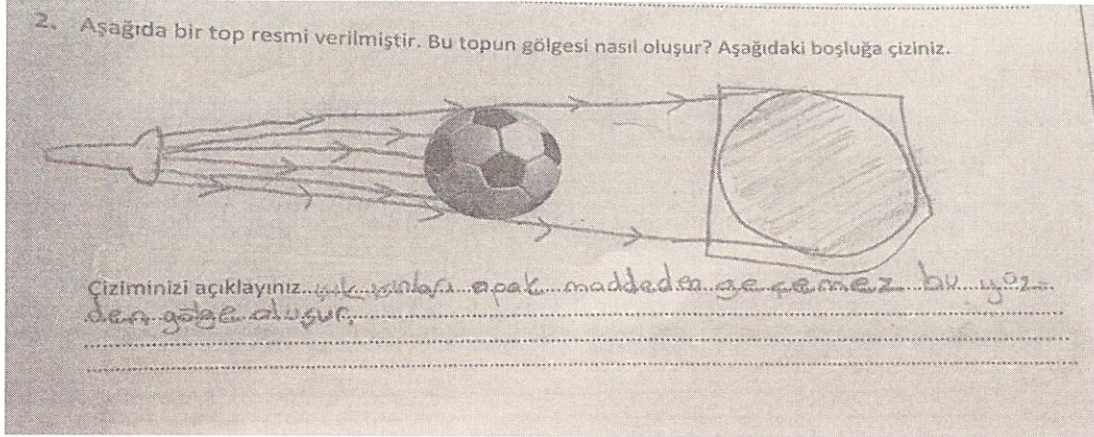
Gölge Hakkında Zihinsel Modeller Anketi'nin ikinci maddesi öğrencilerin gölgenin nasıl oluştuğuyla ilgili zihinsel modellerini tespit etmeyi amaçlamıştır. Öğrencilerin gölgenin nasıl oluştuğuyla ilgili zihinsel modellerinin dağılımı Tablo 4.2.'de verilmiştir.

Tablo 4.2.

*Gölgenin Nasıl Oluştuguyla İlgili Zihinsel Modellerin Dağılımı*

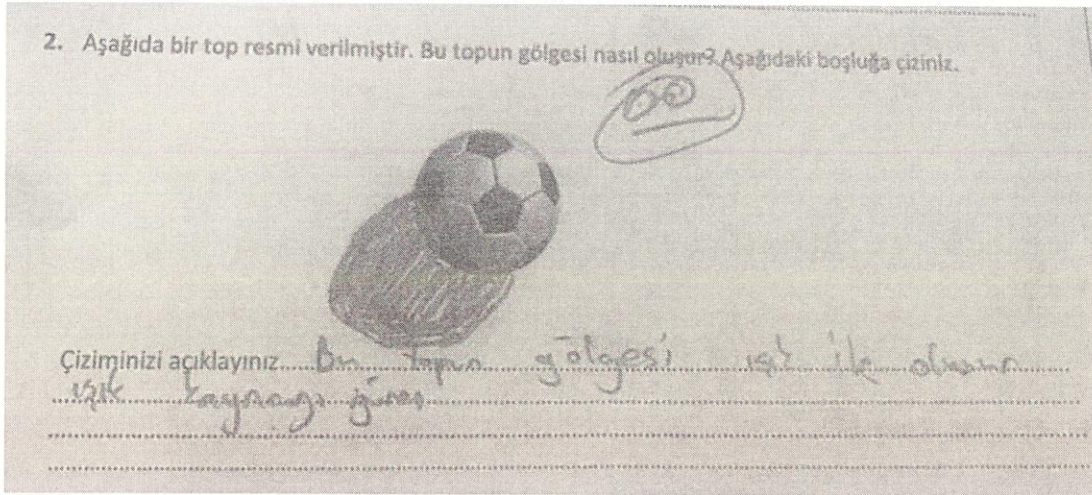
Zihinsel Model Kategorileri		Testler		Ön Test		Son Test		Kalıcılık Testi	
		f	%	f	%	f	%	f	%
Bilimsel Model	-	5	18.52	19	70.37	16	59.27		
Sentez Model	Işık Kaynağı Odaklı Model	6	22.22	4	14.81	3	11.11		
	Yansıma Modeli	4	14.81	-	-	4	14.81		
İlkel Model	Cisim Odaklı Model	5	18.52	2	7.41	-	-		
	Gölgenin Boyutu Odaklı Model	1	3.70	-	-	-	-		
	İlgisiz Cevap – Açıklama Yok	6	22.22	2	7.41	4	14.81		
Genel Toplam		27	100	27	100	27	100		

Tablo 4.2. incelendiğinde ön testte öğrencilerin %18.52'sinin bilimsel modele sahip oldukları tespit edilmiştir. Son testte bu oran %70.37'ye yükselmiştir. Disiplinlerin bir araya getirilmesi yaklaşımına dayalı öğretimin uygulanmasından bir ay sonra ise öğrencilerin %59.27'sinin bilimsel modele uygun cevaplar verdiği görülmektedir. Öğrencilerin gölgenin nasıl oluştuğuyla ilgili bilimsel modele uygun olarak vermiş olduğu örnek cevap Şekil 4.4.'de sunulmuştur.



Şekil 4.4. Gölgenin nasıl oluştuğuyla ilgili bilimsel modele uygun örnek öğrenci cevabı (Son test- Ö<sub>1</sub>)

Tablo 4.2. incelendiğinde ön testte öğrencilerin %37.03'ünün sentez modele sahip olduğu görülmüştür. Son testte bu oranın %14.82'ye düştüğü görülmüştür. Kalıcılık testinde öğrencilerin %25.92'sinin sentez modellere sahip olduğu tespit edilmiştir. Sentez modeller ışık kaynağı odaklı model ve yansıma modeli olarak iki alt kategoriye ayrılmıştır. Öğrencilerin gölgenin nasıl oluştuğunu açıklarken ışık kaynağı üzerinde odaklandıkları cismin türüne önem vermedikleri cevapları ışık kaynağı odaklı model, cisim ve ışık kaynağını söylemesine rağmen ışığın yansımasıyla açıkladıkları cevapları ise yansıma modeli olarak kategorilendirilmiştir. Ön testte en yüksek frekansa sahip sentez modelin %22.22'lik oranla ışık kaynağı odaklı model olduğu belirlenmiştir. Son testte ışık kaynağı odaklı modele %14.81 oranla rastlanmakla birlikte yansıma modeline rastlanmamıştır. Ancak kalıcılık testinde ışık kaynağı odaklı modele %11.11 oranında rastlanmıştır. Öğretimden bir ay sonra uygulanan kalıcılık testinde de öğrencilerin ışık kaynağı odaklı model ve yansıma modeli olarak kategorilendirilen sentez modellere sahip olduğu görülmüştür. Öğrencilerin gölgenin nasıl oluştuğuyla ilgili sentez modele uygun olarak vermiş olduğu örnek cevap Şekil 4.5.'de sunulmuştur.



Şekil 4.5. Gölgenin nasıl oluştuğuyla ilgili sentez modele uygun ışık kaynağı odaklı modele örnek öğrenci cevabı (Son test – Ö<sub>25</sub>)

Tablo 4.2. incelendiğinde ön teste öğrencilerin %44.44'ünün ilkel modele sahip oldukları tespit edilmiştir. Son testte bu oran %14.80'e düşmüştür. Kalıcılık testinde ise oran sabit kalmıştır. Sentez modeller cisim odaklı model, gölgenin boyutu odaklı model ve ilgisiz cevap – açıklama yok olarak üç alt kategoriye ayrılmıştır. Öğrencilerin gölgenin nasıl oluştuğunu açıklarken cisim üzerinde durdukları cismin türüne, ışık kaynağına, ışığın doğrusal yayıldığına önem vermedikleri cevapları cisim odaklı model, sadece gölgenin boyutu üzerinde durdukları cismin özelliğinden, ışık kaynağından ya da ışığın doğrusal yayıldığına değinmedikleri cevapları gölgenin boyutu modeli, ilgisiz cevapları ya da soruyu cevaplandırmamaları ise ilgisiz cevap – açıklama yok olarak kategorilendirilmiştir. Ön testte öğrencilerin en yüksek frekansa sahip ilkel modeli ise cisim odaklı model olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin gölgenin nasıl oluştuğuyla ilgili ilkel modele uygun olarak vermiş olduğu örnek cevap Şekil 4.6.'da sunulmuştur.



Şekil 4.6. Gölgenin nasıl oluştuğuyla ilgili ilkel modele uygun cisim odaklı model kategorisindeki örnek öğrenci cevabı (Ön Test- Ö<sub>3</sub>)

#### 4.1.3. Zihinsel Model Anketi'nin Üçüncü Maddesinin Analizinden Elde Edilen Bulgular

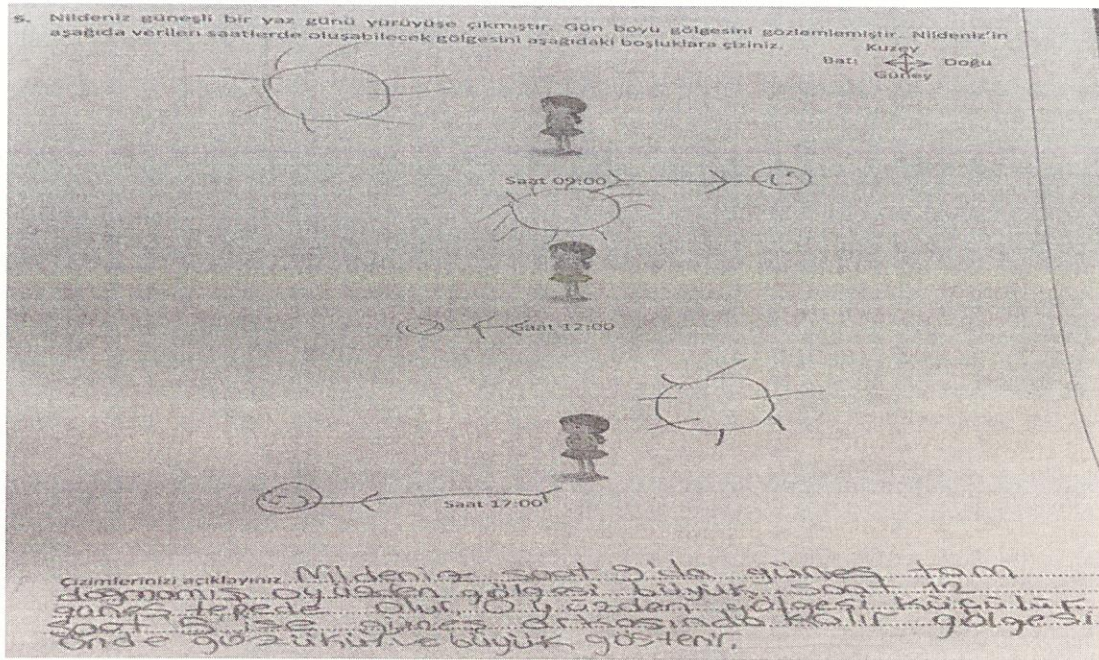
Gölge Hakkında Zihinsel Modeller Anketi'nin üçüncü maddesi öğrencilerin gölgenin gün boyu yönü ve boyutunun değişimiyle ilgili zihinsel modellerini tespit etmeyi amaçlamaktadır. Öğrencilerin gölgenin gün boyu yönü ve boyutunun değişimiyle ilgili zihinsel modellerinin dağılımı Tablo 4.3.'de verilmiştir.

Tablo 4.3.

*Gölgenin Gün Boyu Değişimiyle İlgili Zihinsel Modellerin Dağılımı*

Zihinsel Model Kategorileri		Testler		Ön Test		Son Test		Kalıcılık Testi	
		Kategori	Alt Kategori	f	%	f	%	f	%
Bilimsel Model	-		8	29.64	19	70.38	15	55.56	
	Yansıma Modeli		1	3.70	-	-	-	-	
Sentez Model	Yön Odaklı Model		10	37.04	3	11.11	1	3.70	
	Boyut Odaklı Model		4	14.81	3	11.11	4	14.81	
	Gölgenin Netliği Modeli		1	3.70	1	3.70	1	3.70	
İlkel Model	İlgisiz Cevap – Açıklama Yok		3	11.11	1	3.70	6	22.22	
Genel Toplam			27	100	27	100	27	100	

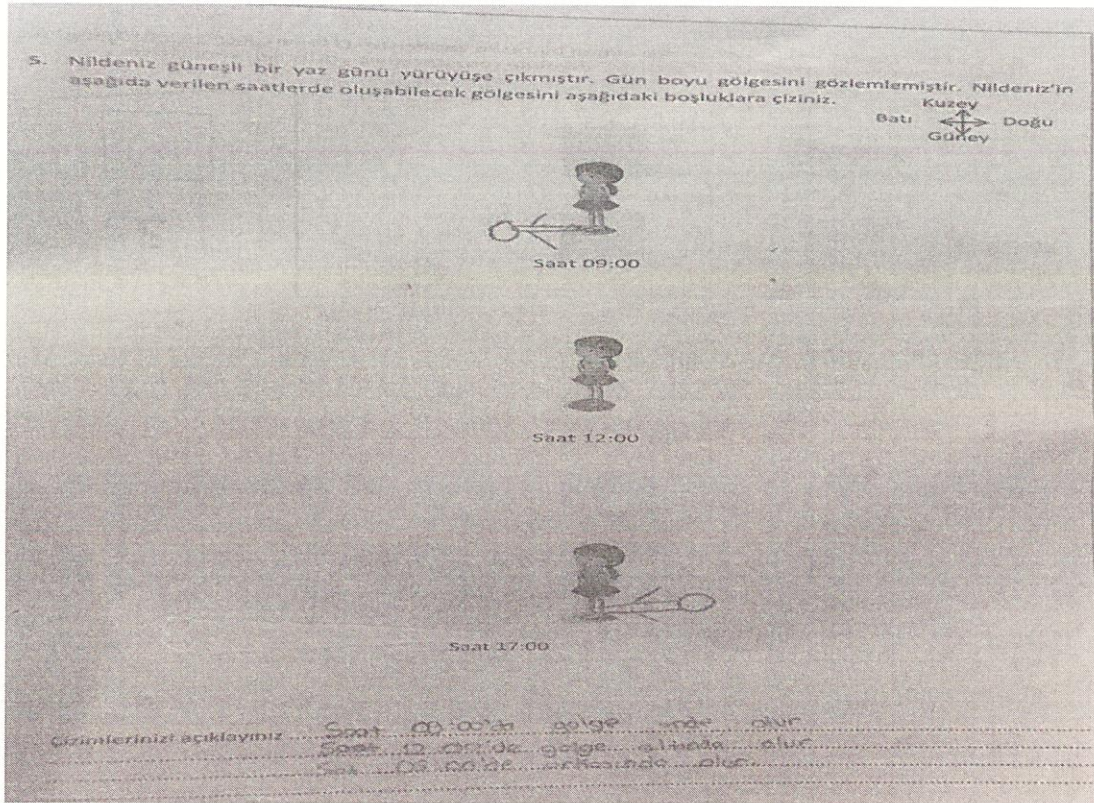
Tablo 4.3. incelendiğinde ön testte öğrencilerin %29.64'ünün bilimsel modele sahip oldukları tespit edilmiştir. Son testte bu oran %70.38'e yükselmiştir. Disiplinlerin bir araya getirilmesi yaklaşımına dayalı öğretimin uygulanmasından bir ay sonra ise öğrencilerin %55.56'sının bilimsel modele uygun cevaplar verdiği görülmektedir. Öğrencilerin gölgenin gün boyu değişimiyle ilgili bilimsel modele uygun olarak vermiş olduğu örnek cevap Şekil 4.7.'de sunulmuştur.



Şekil 4.7. Gölgenin gün boyu değişimiyle ilgili bilimsel modele uygun örnek öğrenci cevabı (Ön test- Ö<sub>10</sub>)

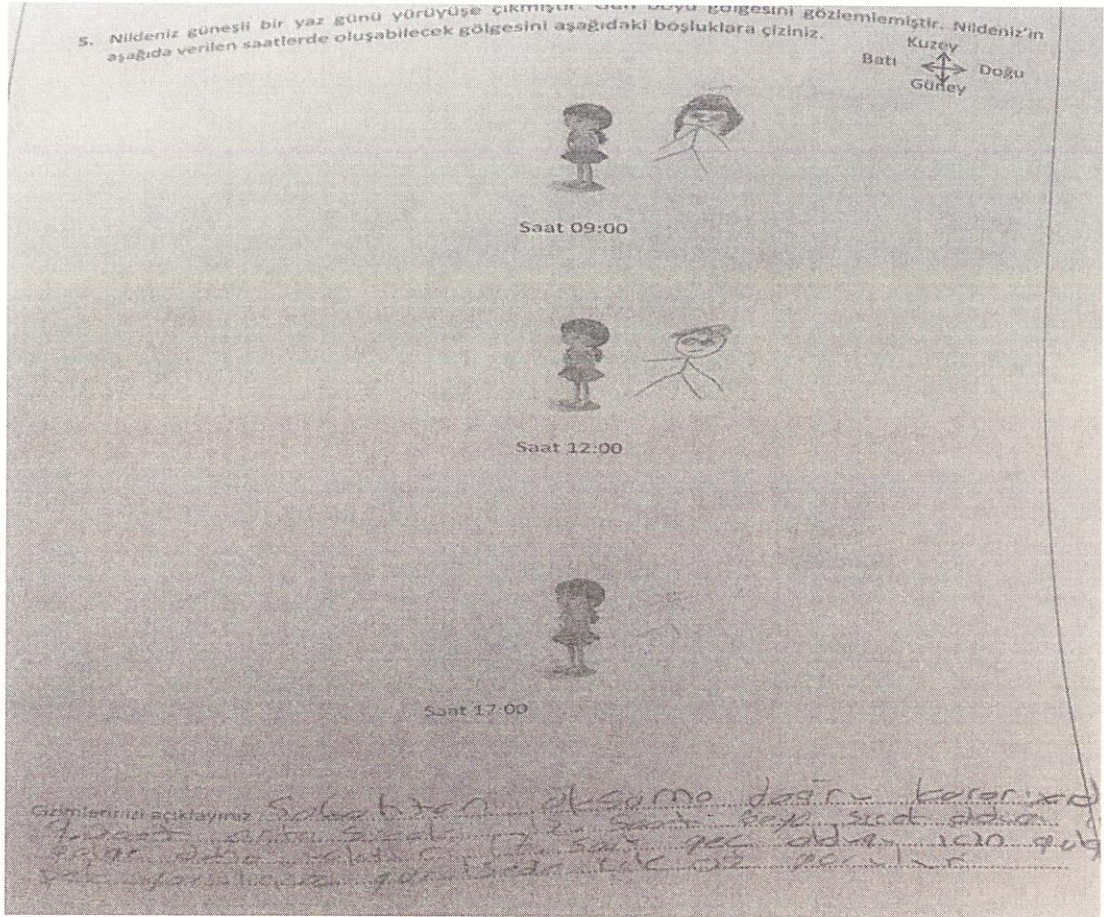
Tablo 4.3. incelendiğinde ön teste öğrencilerin %55.55'inin sentez modele sahip oldukları tespit edilmiştir. Son teste bu oran %22.22'e düştüğü görülmüştür. Kalıcılık testinde öğrencilerin %18.51 sentez modele uygun yanıtlar verdiği görülmektedir. Sentez modeller yansıma modeli, yön odaklı model ve boyut odaklı model olarak üç alt kategoriye ayrılmıştır. Öğrencilerin gölgenin gün boyu değişimini açıklarken ışık kaynağını ve yönünü doğru gösterdikleri, boyutuyla ilgili doğru açıklamalar yaptıkları ancak gölgenin değişimini ışığın yansımasıyla açıkladıkları cevapları yansıma modeli, gölgenin ışık kaynağına göre sadece yönünün değiştiğini açıkladıkları ancak boyuttaki değişikliğe hiç değinmedikleri cevapları yön odaklı model ve sadece boyutundaki değişimi açıkladıkları ancak yöndeki değişikliğe hiç değinmedikleri cevapları boyut odaklı model olarak kategorilendirilmiştir. Ön teste öğrencilerin en yüksek frekansa sahip sentez modeli ise yön odaklı model olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin gölgenin gün boyu değişimiyle ilgili sentez modele uygun olarak vermiş olduğu örnek cevap Şekil 4.8.'de sunulmuştur.





Şekil 4.8. Gölgenin gün boyu değişimiyle ilgili sentez modele uygun yön odaklı modele örnek öğrenci cevabı (Ön test- Ö<sub>19</sub>)

Tablo 4.3. incelendiğinde ön teste öğrencilerin %14.81'inin ilkel modele sahip oldukları tespit edilmiştir. Son testte bu oran %7.40'a düşmüştür. Kalıcılık testinde öğrencilerin %25.92 ilkel modele uygun yanıtlar verdiği görülmektedir. İlkel modeller gölgenin netliği modeli ve ilgisiz cevap-açıklama yok olarak iki alt kategoriye ayrılmıştır. Öğrencilerin gölgenin gün boyu değişimini açıklarken gölgenin daha koyu-açık görüneceği gibi gölgenin netliğiyle ilgili cevapları gölgenin netliği modeli, ilgisiz cevapları ya da soruyu cevaplandırmamaları ise ilgisiz cevap - açıklama yok olarak kategorilendirilmiştir. Ön testte öğrencilerin en yüksek frekansa sahip ilkel modeli ise ilgisiz cevap - açıklama yok olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin gölgenin gün boyu değişimiyle ilgili ilkel modele uygun olarak vermiş olduğu örnek cevap Şekil 4.9.'da sunulmuştur.



Şekil 4.9. Gölgenin gün boyu değişimiyle ilgili ilkel modele uygun gölgenin netliği modeli örnek öğrenci cevabı (Ön test- Ö<sub>13</sub>)

#### 4.1.4. Zihinsel Model Anketi'nin Dördüncü Maddesinin Analizinden Elde Edilen Bulgular

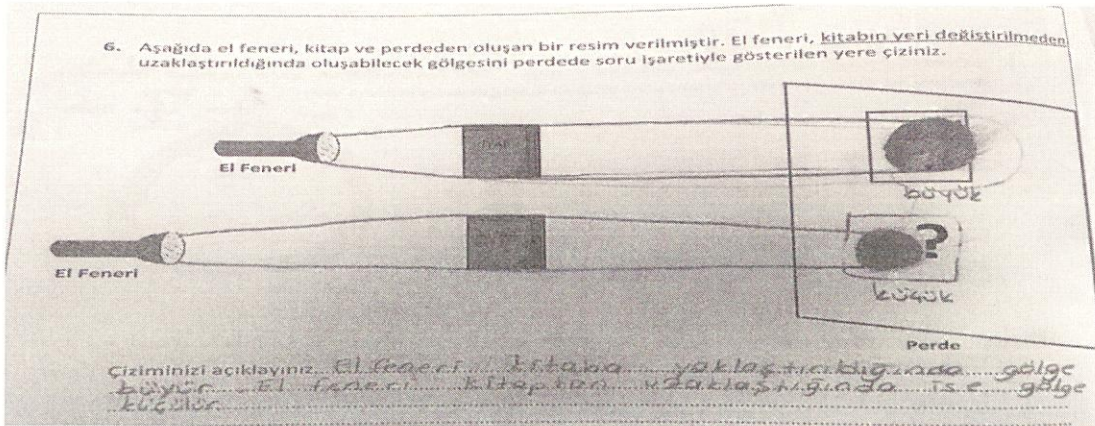
Gölge Hakkında Zihinsel Modeller Anketi'nin dördüncü maddesi öğrencilerin gölge boyutunun ışık kaynağının cisme olan uzaklığıyla ilgili değişimine yönelik zihinsel modellerini tespit etmeyi amaçlamaktadır. Öğrencilerin gölge kavramıyla ilgili zihinsel modellerinin dağılımı Tablo 4.4.'de verilmiştir.

Tablo 4.4.

*Gölge Boyutunun Işık Kaynağının Cisme Olan Uzaklığına Göre Değişimiyle İlgili Zihinsel Modellerin Dağılımı*

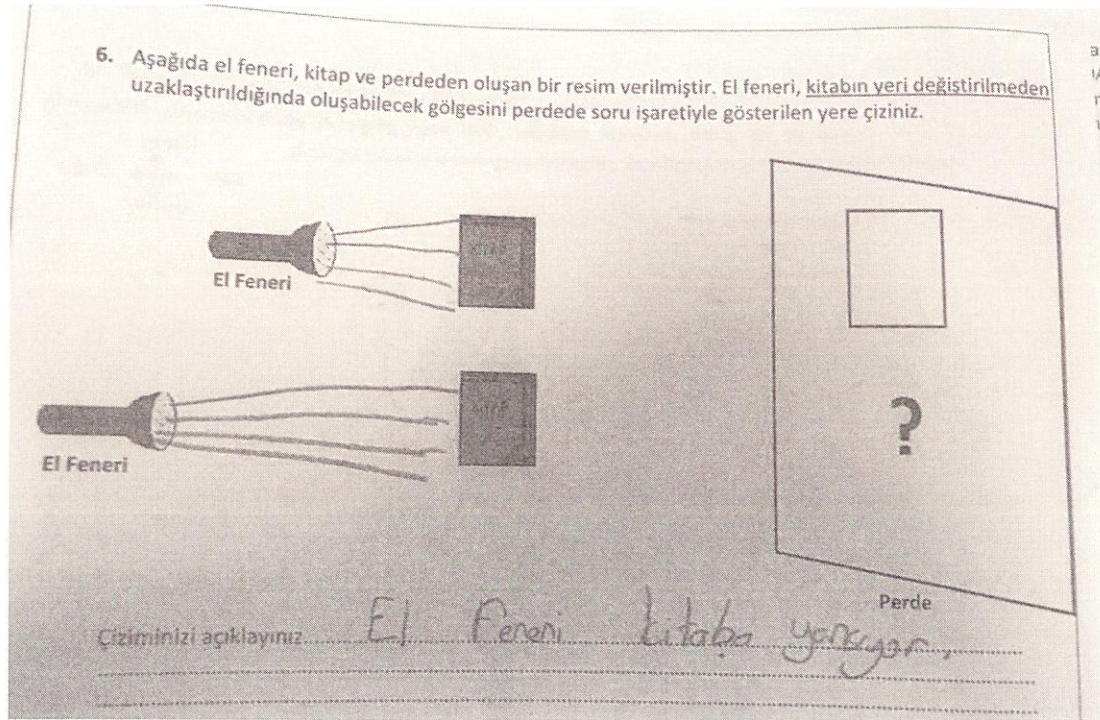
		Testler	Ön Test		Son Test		Kalıcılık Testi	
Zihinsel Model Kategorileri								
Kategori	Alt Kategori	f	%	f	%	f	%	
Bilimsel Model	-	4	14.81	19	70.37	18	66.68	
Sentez Model	Büyüme Modeli	12	44.44	6	22.22	4	14.81	
	Yansıma Modeli	3	11.11	-	-	1	3.70	
İlkel Model	Gölgenin Netliği Modeli	2	7.41	-	-	-	-	
	İlgisiz Cevap – Açıklama Yok	6	22.22	2	7.41	4	14.81	
Genel Toplam		27	100	27	100	27	100	

Tablo 4.4. incelendiğinde ön teste öğrencilerin %14.81'inin bilimsel modele sahip oldukları tespit edilmiştir. Son testte bu oran %70.37'ye yükselmiştir. Disiplinlerin bir araya getirilmesi yaklaşımına dayalı öğretimin uygulanmasından bir ay sonra ise öğrencilerin %66.68'inin bilimsel modele uygun yanıtlar verdiği görülmektedir. Öğrencilerin gölge boyutunun ışık kaynağının uzaklığına göre değişimiyle ilgili bilimsel modele uygun olarak vermiş olduğu örnek cevap Şekil 4.10.'da sunulmuştur.



Şekil 4.10. Gölge boyutunun ışık kaynağının cisme olan uzaklığına göre değişimiyle ilgili bilimsel modele uygun örnek öğrenci cevabı (Son test- Ö<sub>14</sub>)

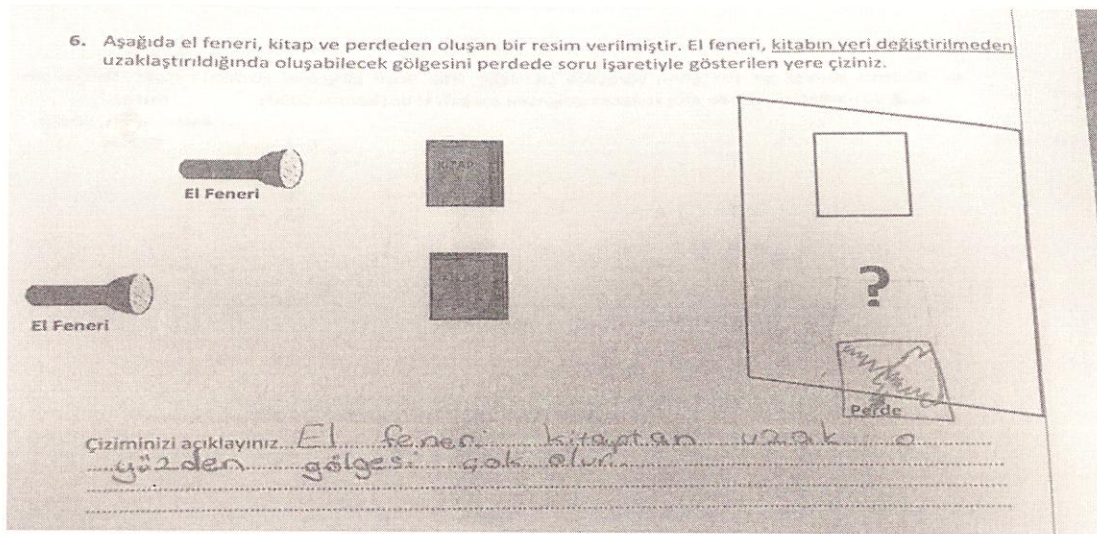
Tablo 4.4. incelendiğinde ön teste öğrencilerin %55.55'inin sentez modele sahip oldukları tespit edilmiştir. Son testte bu oran %22.22' ye düşmüştür. Kalıcılık testinde öğrencilerin %18.51 sentez modele uygun yanıtlar verdiği görülmektedir. Sentez modeller büyüme modeli ve yansıma modeli olarak iki alt kategoriye ayrılmıştır. Öğrencilerin gölge boyutunun ışık kaynağının uzaklığına göre değişimini açıklarken perdede oluşan görüntüyü ışığın yansıması olarak açıklayan cevaplar yansıma modeli, ışık kaynağı ile cisim arasındaki uzaklık arttığında oluşan gölge boyutunun büyüyeceğini açıklayan cevaplar büyüme modeli olarak kategorilendirilmiştir. Ön testte öğrencilerin en yüksek frekansa sahip sentez modeli ise büyüme modeli olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin gölge boyutunun ışık kaynağının uzaklığına göre değişimiyle ilgili sentez modele uygun olarak vermiş olduğu örnek cevap Şekil 4.11.'de sunulmuştur.



Şekil 4.11. Gölge boyutunun ışık kaynağının cisme olan uzaklığına göre değişimiyle ilgili sentez modele uygun yansıma modeli kategorisindeki örnek öğrenci cevabı (Ön test- Ö<sub>3</sub>)

Tablo 4.4. incelendiğinde ön teste öğrencilerin %29.63'ünün ilkel modellere sahip oldukları tespit edilmiştir. Son testte bu oran %7.41'e düşmüştür. Kalıcılık testinde öğrencilerin %14.81 ilkel modele uygun yanıtlar verdiği görülmektedir. İlkel modeller gölgenin netliği modeli ve ilgisiz cevap – açıklama yok olarak iki alt kategoriye

ayrılmıştır. Öğrencilerin gölge boyutunun ışık kaynağının cisme olan uzaklığına göre değişimini açıklarken gölge daha koyu–açık görüneceği gibi gölgenin netliğiyle ilgili cevapları gölgenin netliği modeli, ilgisiz cevapları ya da soruyu cevaplandırmamaları ise ilgisiz cevap – açıklama yok olarak kategorilendirilmiştir. Ön testte öğrencilerin en yüksek frekansa sahip ilkel modeli ise ilgisiz cevap – açıklama yok olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin gölge boyutunun ışık kaynağının uzaklığına göre değişimiyle ilgili ilkel modele uygun olarak vermiş olduğu örnek cevap Şekil 4.12.’de sunulmuştur.



Şekil 4.12. Gölge boyutunun ışık kaynağının cisme olan uzaklığına göre değişimiyle ilgili ilkel modele uygun gölgenin netliği modeli kategorisindeki örnek öğrenci cevabı (Ön test- Ö<sub>12</sub>)

#### 4.2. Çalışmanın İkinci Alt Problemine Yönelik Elde Edilen Bulgular

Çalışmanın ikinci alt problemi şöyledir: Disiplinlerin bir araya getirilmesi yaklaşımına dayalı öğretim ortaokul beşinci sınıf öğrencilerinin gölge konusuna yönelik akademik başarıları üzerinde etkileri nelerdir? Bu etkiler kalıcı mıdır? Öğrencilerin gölge konusuna yönelik akademik başarılarını tespit etmek için Gölge Konusunda Akademik Başarı Testi’nden elde edilen veriler kullanılmıştır. Gölge Konusunda Akademik Başarı Testi 13 adet çoktan seçmeli sorudan oluşmaktadır. Akademik başarı testinin ön test, son test ve kalıcılık testi olarak uygulanmasından elde edilen puanların ortalaması Şekil

4.13.'de verilmiştir.



Şekil 4.13. Öğrencilerin akademik başarı puanlarının süreç boyunca değişimi

Şekil 4.13. incelendiğinde öğrencilerin ön test ortalaması 6.30'dur. Son testte sınıf ortalaması 10.67'e yükselmiştir. Disiplinlerin bir araya getirilmesi yaklaşımına dayalı öğretimin tamamlanmasından bir ay sonra ise sınıf ortalamasının 8.26 olduğu görülmektedir. Ortalama puanlar arasından istatistiksel olarak anlamlı farklılık olup olmadığı bütün veriler normal dağılım gösterdiği (Shapiro-Wilks >.05) ve ilişkili gruptan elde edildiği için Bağımlı t-testi ile değerlendirilmiştir. İlk olarak öğrencilerin ön test ve son test puanları arasında karşılaştırma yapılmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 4.5.'de sunulmuştur.

Tablo 4.5.

*Öğrencilerin Ön Test ve Son Test Akademik Başarı Puanlarının Karşılaştırılması*

Testler	$\bar{x}$	n	S	sd	t	p
Ön Test	6.30	27	2.035	26	-9,322	.000*
Son Test	10.67	27	1.414			

\*p<.05 anlamlı olarak kabul edilmiştir.

Tablo 4.5. incelendiğinde öğrencilerin Gölge Konusunda Akademik Başarı Testi'nin ön test ve son test olarak uygulanmasından elde ettikleri puanlar arasında son test lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ( $t_{(26)} = -9.322$ ;  $p < .05$ ).

Öğrencilerin son testteki akademik başarılarının gölge konusunda disiplinlerin bir araya getirilmesi yaklaşımına dayalı öğretimin uygulanmasından bir ay sonra devam edip etmediğine ilişkin bulgular Tablo 4.6.'da sunulmuştur.

Tablo 4.6.

*Öğrencilerin Son Test ve Kalıcılık Testi Akademik Başarı Puanlarının Karşılaştırılması*

Testler	$\bar{x}$	n	S	sd	t	p
Son Test	10.67	27	1.414	26	3.822	.001*
Kalıcılık Testi	8.26	27	3.121			

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

Tablo 4.6. incelendiğinde öğrencilerin Gölge Konusunda Akademik Başarı Testi'nin son test ve kalıcılık testi olarak uygulanmasından elde ettikleri puanlar arasında son test lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ( $t_{(26)} = 3.822$ ;  $p < .05$ ). Öğrencilerin ön testteki akademik başarılarının gölge konusunda disiplinlerin bir araya getirilmesi yaklaşımına dayalı öğretimin uygulanmasından bir ay sonra devam edip etmediğine ilişkin bulgular Tablo 4.7.'de sunulmuştur.

Tablo 4.7.

*Öğrencilerin Ön Test ve Kalıcılık Testi Akademik Başarı Puanlarının Karşılaştırılması*

Testler	$\bar{x}$	n	S	sd	t	p
Ön Test	6.30	27	2.035	26	3.483	.002*
Kalıcılık Testi	8.26	27	3.121			

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

Tablo 4.7. incelendiğinde öğrencilerin Gölge Konusunda Akademik Başarı Testi'nin ön test ve kalıcılık testi olarak uygulanmasından elde ettikleri puanlar arasında kalıcılık testi lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ( $t_{(26)} = 3.483$ ;  $p < .05$ ).

## BÖLÜM V

### TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada gölge hakkında disiplinlerin bir araya getirilmesi yaklaşımına dayalı öğretimin beşinci sınıf öğrencilerinin gölgeyle ilgili zihinsel modellerinin değişimi ve akademik başarılarına etkisi incelenmiştir. Bu bölümde çalışmanın veri toplama araçlarından elde edilen bulgular literatürdeki sonuçlar ile birlikte yorumlanmıştır. Daha sonra çalışmanın alt problemlerine yönelik elde edilen bulgulara dayalı olarak sonuçlar ve sonuçlara yönelik öneriler sunulmuştur.

#### 5.1. Tartışma

Bu bölümde çalışmanın her bir alt probleme yönelik elde edilen bulgular ayrı başlıklar halinde literatürdeki sonuçlar ile birlikte yorumlanmıştır.

##### 5.1.1. Çalışmanın Birinci Alt Problemine Yönelik Elde Edilen Bulguların Yorumlanması

Çalışmanın ilk alt problemi şöyledir: Disiplinlerin bir araya getirilmesi yaklaşımına dayalı öğretimin ortaokul beşinci sınıf öğrencilerinin gölge konusuna yönelik zihinsel modelleri üzerine etkileri nedir? Bu etkiler kalıcı mıdır? Disiplinlerin bir araya getirilmesi yaklaşımına dayalı öğretimin öğrencilerin gölge konusundaki zihinsel modelleri üzerine etkisi incelendiğinde gölge konusunda disiplinlerin bir araya getirilmesi yaklaşımına dayalı öğretimin öğrencilerin gölgenin ne olduğuyla ilgili sentez modellerinin bilimsel modellere dönüşmesinde etkili olduğu ve bu etkilerin kalıcı olduğu söylenebilir (Tablo 4.1.), öğrencilerin gölgenin nasıl oluştuğuyla ilgili sentez ve



ilkel modellerinin bilimsel modellere dönüşmesinde etkili olduğu ve bu etkilerin kısmen kalıcı olduğu söylenebilir (Tablo 4.2.), öğrencilerin gölgenin gün boyu değişimiyle ilgili sentez modellerinin bilimsel modellere dönüşmesinde etkili olduğu ve bu etkilerin kısmen kalıcı olduğu söylenebilir (Tablo 4.3.), öğrencilerin gölge boyutunun ışık kaynağının cisme olan uzaklığına göre değişimiyle ilgili sentez modellerinin bilimsel modellere dönüşmesinde etkili olduğu ve bu etkilerin kalıcı olduğu söylenebilir (Tablo 4.4.). Bu durumun sebebi öğrenciler dış dünyayı bütüncül olarak algılama eğiliminde olmaları, disiplinlerin bir araya getirilmesi yaklaşımına dayalı öğretimle de günlük hayattan örnekler verilerek dersin işlenmesi olabilir (Yıldırım, 1996). Çünkü günlük hayatta disiplinler birbirinden bağımsız değildir (McComas ve Wang, 1998). Disiplinlerin bir araya getirilmesi yaklaşımına dayalı öğretim öğrencilerin bilgiyi kullanmasını destekleyerek üst düzey düşünme becerisi gelişmesini sağladığı için (EMINTS National Center, 2008) zihinsel modellerin bilimsel modellere dönüşmesini sağlamış olabilir. Ayrıca Koray ve Bal (2002) çalışmasında öğrencilerin ışıkla ilgili yanlış bilgilerinin günlük hayatta kullanacağı ortamlar yaratarak çözümlenebileceğini önermiştir. Bu çalışmada gölge konusunun günlük hayattaki karşılaşılan durumlarla işlenmiş olması öğrencilerin gölgeye yönelik yanlış bilgilerini değiştirmesine fırsat vermiş olabilir. Ayrıca disiplinlerin bir araya getirilmesi yaklaşımına dayalı öğretim kullanılan ders etkinliklerinin en az uygulama düzeyinde ve bol etkinliklerle işlenerek öğrencilerin yapayarak yaşayarak öğrenmesine fırsat vermesi (Kılcan, 2005), öğrencilerin öğrenme sürecine aktif olarak katılması, 21. yüzyıl becerilerinin gelişmesine katkı sağlaması (İşler, 2004; Konakaldı, 2012), öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve psikomotor yönden öğrenciyi geliştirmesi olabilir (Yarımca, 2011).

### **5.1.2. Çalışmanın İkinci Alt Problemine Yönelik Elde Edilen Bulguların Yorumlanması**

Çalışmanın ikinci alt problemi şöyledir: Disiplinlerin bir araya getirilmesi yaklaşımına dayalı öğretimin ortaokul beşinci sınıf öğrencilerinin gölge konusuna yönelik akademik başarıları üzerine etkileri nedir? Bu etkiler kalıcı mıdır? Disiplinlerin bir araya getirilmesi yaklaşımına dayalı öğretimin öğrencilerin gölge konusundaki akademik başarıları üzerine etkisi incelendiğinde ön test ve son test arasında son test lehine (Tablo 4.5.), son test ile kalıcılık testi arasında son test lehine (Tablo 4.6.), ön test ile kalıcılık

testi arasında ise kalıcılık testi lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır (Tablo 4.7.). Bu bulgulara dayalı olarak disiplinlerin bir araya getirilmesi yaklaşımına dayalı öğretimin öğrencilerin gölge konusundaki akademik başarıları üzerinde olumlu etkilerinin olduğu ve bu etkilerin kalıcı olduğu söylenebilir. Bu bulguların birkaç sebebi olabilir. İlk sebebi disiplinlerin bir araya getirilmesi yaklaşımına dayalı öğretimin öğrenci merkezli olması olabilir. Öğrenciyi merkeze alarak öğrencinin düşünme yeteneğini artıran, somut yaşamla desteklenen öğretimler başarıyı artırmada etkilidir (Coşkun, 2009). Diğer bir sebep disiplinlerin bir araya getirilmesi yaklaşımına dayalı öğretimin sanat, coğrafya, geometri, mimari, fizik ve biyoloji disiplinlerini içermesi, farklı disiplinlere yönelik uygulanmış etkinliklerin farklı zeka alanlarına sahip öğrencilere öğrenme fırsatı sağlaması olabilir. Armstrong (2000) çalışmasında disiplinlerin bir araya getirilmesi yaklaşımına dayalı öğretimin öğrencilerin çoklu zekalarının gelişmesine katkı sağladığını belirtmiştir. Bir başka sebep ise öğrencilerin günlük hayatta işe yarayacağını düşündüğü bilgileri öğrenmeye daha açık olmaları olabilir. Bu öğretimde gölgenin balık avlarken, yolda yürürken, saati öğrenmek isterken gibi günlük hayatımızda karşımıza çıkabilecek durumlarda işlenmiş olması öğrencilerin öğretim etkinliklerine daha dikkatle katılmalarını sağlamış olabilir. Bir başka sebep ise öğretim boyunca öğrencilerin somut materyallerle etkinliklerini sürdürmüş olması olabilir. Yapılan araştırmalar öğrencilerin somut olarak gördükleri, bire bir kendi yaptıkları kazanımları daha kolay ve kalıcı öğrendiğini destekler niteliktedir (Kılcan, 2005; Yarımcı, 2011).

## **5.2. Sonuçlar**

Bu çalışma kapsamında iki alt probleme yanıt aranmış ve alt problemlere yönelik bulgulara dayalı olarak elde edilen sonuçlar aşağıda sunulmuştur.

### **5.2.1. Çalışmanın Birinci Alt Problemine Yönelik Sonuçlar**

Çalışmanın ilk alt problemi şöyledir: Disiplinlerin bir araya getirilmesi yaklaşımına dayalı öğretimin ortaokul beşinci sınıf öğrencilerinin gölge konusuna yönelik zihinsel modelleri üzerine etkileri nedir? Bu etkiler kalıcı mıdır? Bu alt probleme yönelik elde edilen sonuçlar aşağıda maddeler halinde sunulmuştur.

1. Öğretimden önce gölgenin ne olduğu hakkında öğrencilerin çoğunun sentez modellere sahip olduğu sonucuna varılabilir. Disiplinlerin bir araya getirilmesi yaklaşımına dayalı öğretimin gölgenin ne olduğu hakkında bilimsel modellerin oluşması üzerinde olumlu etkileri olduğu ve bu etkilerin kalıcı olduğu sonucuna varılabilir.
2. Öğretimden önce gölgenin nasıl oluştuğuyla ilgili öğrencilerin çoğunun sentez model ve ilkel modellere sahip olduğu sonucuna varılabilir. Disiplinlerin bir araya getirilmesi yaklaşımına dayalı öğretimin gölgenin nasıl oluştuğu hakkında bilimsel modellerinin oluşması üzerinde olumlu etkileri olduğu ve bu etkilerin kısmen kalıcı olduğu sonucuna varılabilir.
3. Öğretimden önce gölgenin gün boyu değişimiyle ilgili öğrencilerin çoğunun sentez modellere sahip olduğu sonucuna varılabilir. Disiplinlerin bir araya getirilmesi yaklaşımına dayalı öğretimin gölgenin nasıl oluştuğu hakkında bilimsel modellerinin oluşması üzerinde olumlu etkileri olduğu ve bu etkilerin kısmen kalıcı olduğu sonucuna varılabilir.
4. Öğrencilerin öğretimden önce gölge boyutunun cisim ile ışık kaynağı arasındaki mesafeye göre değişimiyle ilgili öğrencilerin çoğunun sentez modellere sahip olduğu sonucuna varılabilir. Disiplinlerin bir araya getirilmesi yaklaşımına dayalı öğretimin gölge boyutunun cisim ile ışık kaynağı arasındaki mesafeye göre değişimiyle ilgili bilimsel modellerinin oluşması üzerinde olumlu etkileri olduğu ve bu etkilerin kalıcı olduğu sonucuna varılabilir.

### 5.2.1. Çalışmanın İkinci Alt Problemine Yönelik Sonuçlar

Çalışmanın ikinci alt problemi şöyledir: Disiplinlerin bir araya getirilmesi yaklaşımına dayalı öğretimin ortaokul beşinci sınıf öğrencilerinin gölge konusuna yönelik akademik başarıları üzerine etkileri nedir? Bu etkiler kalıcı mıdır? Bu alt probleme yönelik elde edilen sonuçlar aşağıda maddeler halinde sunulmuştur.

1. Disiplinlerin bir araya getirilmesi yaklaşımına dayalı öğretimin öğrencilerin gölge konusuna yönelik akademik başarıları üzerinde olumlu etkilerinin olduğu ve bu etkilerin kısmen kalıcı olduğu sonucuna varılabilir.

### 5.3. Öneriler

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara dayalı olarak öğretmenlere, araştırmacılara ve kitap yazarlarına yönelik öneriler aşağıda ayrı alt başlıklar altında sunulmuştur.

#### 5.3.1. Öğretmenlere Yönelik Öneriler

1. Öğrencilerin gölge konusuna yönelik zihinsel modellerini ve akademik başarılarını geliştirmek için disiplinlerin bir araya getirilmesi yaklaşımına dayalı öğretim kullanılabilir.
2. Öğretmenler gölge konusuna yönelik tespit edilen sentez model ve ilkel model kavramlarını dikkate alan öğretimler uygulayabilir.
3. Çalışma kapsamında geliştirilen Gölge Konusundaki Akademik Başarı Testi öğrencilerin ön bilgilerinin belirlenmesi ya da konu sonunda akademik başarılarının belirlenmesi için kullanılabilir.
4. Çalışma kapsamında gölge konusunda fizik, biyoloji, coğrafya, geometri, sanat ve mimari disiplinlerine yönelik olarak geliştirilen etkinlikler ders içi etkinliklerde kullanılabilir.
5. Bu çalışma kapsamında uygulanan öğretim ve öğretime yönelik olarak geliştirilmiş etkinlikler sekiz ders saatinde uygulanmıştır. Öğretim boyunca zamanı etkili kullanmak amacıyla etkinlikler için gerekli olan materyaller öğrencilere hazır olarak verilmiştir. Eğer uygulayıcı öğretmenin zaman kısıtlaması yoksa etkinliklerde kullanılan materyalleri öğrencilerin geliştirmesini sağlayabilir.
6. Öğrencilere gölge konusuna yönelik öğretimin tamamlanmasının ardından gölgenin kullanıldığı başka disiplinlerin araştırılmasıyla ilgili görev verilebilir.

#### 5.3.2. Araştırmacılara Yönelik Öneriler

1. Bu çalışma Muğla il merkezindeki bir devlet ortaokulunda öğrenim gören 27 beşinci sınıf öğrencisiyle yapılmıştır. Çalışma farklı il ve ilçelerde tekrar edilebilir.
2. Bu çalışmada öğrencilerin gölge konusuna yönelik zihinsel modelleri çizim ve

çizimin açıklanmasına yönelik maddelerle elde edilmiştir. Fakat modelleri kategorize etmede çizim ve açıklama yeterli olmayabilir. Öğrenciler için mülakat yapılarak daha iyi kategorilendirme yapılabilir.

3. Bu çalışmada öğrencilerin gölge konusuna yönelik zihinsel modelleri tespit edilmiştir. Benzer çalışmalar zihinsel modellerin kaynağını belirlemeye yönelik yapılabilir.
4. Çalışma kapsamında geliştirilen veri toplama araçları benzer araştırmalar için kullanılabilir.
5. Bu çalışma gölge konusuna yönelik disiplinlerin biraraya getirilmesi yaklaşımına dayalı öğretim ile yürütülmüştür. Ancak öğretimde zaman açısından sorun yaşanmıştır. Araştırmacılar kendi çalışmalarında kullanacakları disiplinlerin bir araya getirilmesi yaklaşımına dayalı öğretimde kullanacağı disiplin ve etkinlik sayısını süreye göre belirleyebilir ya da etkinlik malzemeleri zamanın etkili kullanımını açısından öğrencilere hazır olarak verilebilir.

### 5.3.3. Kitap Yazarlarına Yönelik Öneriler

1. Kitaplarda gölge konusuyla ilgili bölümde bu çalışma kapsamında geliştirilmiş olan Gölge Hakkında Akademik Başarı Testinin sorularına yer verilebilir.
2. Çalışma kapsamında farklı disiplinlere yönelik olarak geliştirilmiş olan etkinlikler kitapların etkinlik bölümlerinde kullanılabilir.
3. Çalışma kapsamında fizik disiplininde geliştirilmiş olan Gölgeyi Keşfediyorum ve Gölgenin Boyutunu Değiştiriyorum çalışma yaprakları fen bilimleri ders kitaplarının deney bölümünde kullanılabilir.
4. Öğrencilerin gölge konusunda belirlenmiş sentez ve ilkel modellerine yönelik olarak kitaplara bilgi notu bölümü eklenebilir. Örneğin; Gölge bir yansıma değildir vurgusu yapılabilir.
5. Kitaplarda gölgenin diğer disiplinlerle ilişkili olduğu örnekler verilebilir.

## KAYNAKÇA

- Akman, B., ve Saçkes, M. (2018). Çocukların dünyanın şekli ve gece-gündüz kavramlarına yönelik zihinsel modelleri. *e-Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 9(1), 66-88.
- And, M. (1977). *Dünyada ve bizde gölge oyunu*. Ankara: İş Bankası Kültür Yayınları.
- Anderson, C. W., & Smith, E. L. (1986). Children's conceptions of light and color: understanding the role of unseen rays. Research Series No. 166. Retrieved from <https://eric.ed.gov/?id=ED270318>
- Armstrong, T. (2000). Multiple intelligences in the classroom (3). USA: Association for Supervision Curriculum Development. Retrieved from <https://books.google.com.tr/>
- Ayvacı, H. Ş. (2007). Optik. Orbay, M. ve Öner, F. (Ed.), *Genel fizik ve teknolojinin bilimsel ilkeleri (2)* içinde (269-293), Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Barrow, L. H. (2012). Helping students construct understanding about shadows. *Journal of Education and Learning*, 1(2), 188-191.
- Blizak, D., Chafiqi, F., & Kendil, D. (2009). Student misconceptions about light in algeria. In *Education and Training in Optics and Photonics*, 1-8.
- Bueche, F. J. ve Jerde, D. A. (2010). *Fizik ilkeleri 2 (6)*. Çolakoğlu, K. (Ed). Ankara: Palme Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş. (2012). *Sosyal Bilimler için veri analizi el kitabı*. 16. Baskı, Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2017). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem, 1-360.
- Calan, I.M.E. (2004). A dialogue with the shadows. *Voices of Practitioners Staff*, 600, 6-12.
- Çil, E. ve Dalgıç, A. (2017, 23 Eylül- 1 Ekim). Ortaokul beşinci sınıf öğrencilerinin gölge hakkında zihinsel modellerinin tespiti ve kıyaslanması. 2. Uluslararası Çağdaş Eğitim Araştırmaları Kongresi Tam Metin Bildiri Kitabı, 156- 167.
- Çoban, G. Ü. ve Şengören, S. K. (2009). Fizik öğretmen adaylarının gölge konusundaki zihinsel modelleri. *Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 1-8.
- Demirci, N., & Ahçı, M. (2016). University students' conceptual understanding on the subjects of light and optics. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science & Mathematics Education*, 10(1), 142- 181.
- eMINTS National Center. (2008). *Interdisciplinary teaching and learning*.
- Feyzioğlu, E. Y., Feyzioğlu, B., ve Küçükçingir, A. (2014). Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik zihinsel modelleri, öz yeterlik inançları ve öğrenme yaklaşımları. *Ondokuzmayıs University Journal of Education*, 33(2), 404-423.

- Franco, C., & Colinvaux, D. (2000). Grasping mental models. *In Developing Models in Science Education*, 2, 93-118. Retrieved from [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-010-0876-1\\_5](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-010-0876-1_5)
- Goca, N. (2000). *Optik* (2). Çakır, C. (Ed). İstanbul: Aktif Yayınevi.
- Gölgeli, D., ve Saraçoğlu, S. (2011). Fen ve teknoloji dersi “ışık ve ses” ünitesinin öğretiminde kavram karikatürlerinin kullanımının öğrencilerin akademik başarısına etkisi. *Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(31), 113-124.
- Hamalosmanoğlu, M. ve Güven, E. (2014). Disiplinler arası yaklaşıma dayalı çevre eğitiminin öğrencilerin çevreye yönelik tutumlarına ve davranışlarına etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi* 11(4), 47-62.
- Harrison, A. G. & Treagust, D. F. (2000). A typology of school science models. *International Journal of science education*, 22(9), 1011-1026. Retrieved from <https://doi.org/10.1080/095006900416884>
- İşler, A. Ş. (2004). Sanat eğitiminde disiplinlerarası tematik yaklaşım. *Milli Eğitim Dergisi*, 163, 43-54.
- İyibil, U. ve Arslan, A. S. (2010). Fizik öğretmen adaylarının yıldız kavramına dair zihinsel modelleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 4(2), 199-221. Erişim adresi <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/balikesirnef/article/view/5000084792/5000078874>
- Jones, C. (2010). Interdisciplinary approach-advantages, disadvantages, and the future benefits of interdisciplinary studies. *Essai*, 7(1), 26-30.
- Kara, İ., Avcı, E. D., ve Çekbaş, Y. (2008). Fen bilgisi öğretmen adaylarının ışık kavramı ile ilgili bilgi düzeylerinin araştırılması. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(16), 46-57.
- Karagöz, Ö. ve Arslan, A. S. (2012). İlköğretim öğrencilerinin atomun yapısına ilişkin zihinsel modellerinin analizi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(1), 132-142. Erişim adresi <http://www.tused.org/internet/tused/archive/v9/i1/text/tusedv9i1s8.pdf>
- Karakuş, M. ve Aslan, S. (2016). İlkokulda disiplinlerarası öğretime yönelik mevcut durumun incelenmesi. *İlköğretim Online*, 15(4), 1325-1344.
- Karamustafaoğlu, O., ve Kaya, M. (2017). Eğitsel oyunlarla “yansıma ve aynalar” konusunun öğretimi: yansımali koşu örneği. *Journal of Inquiry Based Activities*, 3(2), 41-49.
- Kaya, A. (2010). Fen bilgisi öğretmen adaylarının ışık ve atom kavramlarını anlama seviyelerinin tespiti. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 15-37.
- Kılcan, F. (2005). *6. sınıflarda ölçüler konusunun öğretiminde tematik öğretimin öğrencilerin matematik başarısına etkisi*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: İstanbul.
- Konukaldı, I. (2012). *İlköğretim fen ve teknoloji eğitiminde disiplinlerarası tematik öğrenme yaklaşımının öğrencilerin öğrenme ürünleri üzerine etkisi*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Akdeniz Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü: Antalya.


- Koray, Ö. C. ve Bal, Ş. (2002). İlköğretim öğrencilerinin ışık ve ışığın hızı ile ilgili yanlış kavramları ve bu kavramları oluşturma şekilleri. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi* 22(1), 1-11.
- Köklü, N. (2009). *Elektrik konularının öğretiminde pedagojik-analojik modellerin öğrenci başarısına etkisi*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü: Konya. Erişim adresi <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi>
- Köse, E. Ö. (2016). Disiplinlerarası öğretim yaklaşımı ve biyoloji öğretmenliği programlarının incelenmesi. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 17-26.
- Kurnaz, M. A. ve Değirmenci, A. (2012). 7<sup>th</sup> grade students' mental models on the sun, earth and moon. *Elementary Education Online*, 11(1), 137-150.
- Mazlum, E., ve Yiğit, N. (2017). Işık konusundaki kavram bilgisi göstergelerinin ve öğretim kanallarının akran öğretimi uygulamalarıyla incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(2), 295-311.
- McComas, W. F., & Wang, H. A. (1998). Blended science: The rewards and challenges of integrating the science disciplines for instruction. *School Science and Mathematics*, 98(6), 340-348.
- MEB (2013). *İlköğretim fen bilimleri dersi (5., 6., 7. ve 8. sınıflar) öğretim programı*, Devlet Kitapları Müdürlüğü, Ankara.
- MEB (2017). *İlköğretim fen bilimleri dersi (5., 6., 7. ve 8. sınıflar) öğretim programı*, Devlet Kitapları Müdürlüğü, Ankara.
- Métioui, A., & Trudel, L. (2012). The model of the rectilinear propagation of light and the study of the variation of the size of a shadow. *Online Submission*, 3, 173-186.
- Örnek, F. (2008). Models in science education: applications of models in learning and teaching science. *International Journal of Environmental and Science Education*, 3(2), 35-45. Erişim adresi <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ894843.pdf>
- Rice, K., & Feher, E. (1987). Pinholes and images: children's conceptions of light and vision. I. *Science Education*, 71(4), 629-39. Retrieved from <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/sce.3730710413>
- Serway, R. A. ve Beichner, R. J. (2007). *Fen ve mühendislik için fizik 2*. Çolakoğlu, K. (Ed). Ankara: Palme Yayıncılık.
- Stoddart, T., Pinal, A., Latzke, M., & Canaday, D. (2002). Integrating inquiry science and language development for english language learners. *Journal of research in science teaching*, 39(8), 664-687.
- Şen, A. İ. (2003). İlköğretim öğrencilerinin ışık, görme ve aynalar konusundaki kavram yanlışlarının ve öğrenme zorluklarının incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 176-185.
- Taslidere, E., & Eryılmaz, A. (2015). Assessment of pre-service teachers' misconceptions in geometrical optics via a three-tier misconception. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 4(1), 269-289.



- Topdemir, H. G. (2007). *Işığın öyküsü*. Ankara: TÜBİTAK.
- Ural, E. ve Seçken, N. (2018). Kimya öğretmen adaylarının denge konusundaki zihinsel modelleri ve bilgiyi transfer edebilme düzeylerinin araştırılması. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38(1), 1-33. Retrieved from <https://doi.org/10.17152/gefad.321803>
- Uzoğlu, M., Yıldız, A., Demir, Y., ve Büyükkasap, E. (2013). Fen bilgisi öğretmen adaylarının ışıkla ilgili kavram yanlışlarının belirlenmesinde kavram karikatürlerinin ve açık uçlu soruların etkililiklerinin karşılaştırılması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1) 367-368.
- Ünal, G. ve Ergin, Ö. (2006). Fen eğitimi ve modeller, *Milli Eğitim Dergisi*, 171, 188-196.
- Ürey, M., Çepni, S. ve Kaymakçı, S. (2015). Fen temelli ve disiplinlerarası okul bahçesi programının bazı sosyal bilgiler öğretim programı kazanımları üzerine etkisinin değerlendirilmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 28 (1), 7-29.
- Vosniadou, S., & Brewer, W. F. (1992). Mental models of the earth: A study of conceptual change in childhood. *Cognitive psychology*, 24(4), 535-585.
- Yağbasan, R. ve Gülçiçek, A. G. Ç. (2003). Fen öğretiminde kavram yanlışlarının karakteristiklerinin tanımlanması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13), 102-120.
- Yarımca, Ö. (2011). Disiplinler arası yaklaşıma dayalı bir durum çalışması. *Akademik Bakış Dergisi*, 25, 1-22.
- Yeşilyurt, M., Bayraktar, Ş., Kan, S., ve Orak, S. (2005). İlköğretim öğrencilerinin ışık kavramı ile ilgili düşünceleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1), 1-24.
- Yıldırım, A. (1996). Disiplinlerarası öğretim kavramı ve programlar açısından doğurduğu sonuçlar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* (12), 89-94. Erişim adresi <http://www.efdergi.hacettepe.edu.tr/yonetim/icerik/makaleler/1270-published.pdf>
- Yolcu, F. A. (2013). *İlköğretim düzeyinde performans görevi ve proje uygulamaları sürecinde disiplinler arası yaklaşımın etkililiği üzerine bir çalışma*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü: Ankara.
- Yürümezoğlu, K., ve Çökelez, A. (2010). Akım geçiren basit bir elektrik devresinde neler olduğu konusunda öğrenci görüşleri. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(3), 147-166. Erişim adresi <https://www.pegem.net/dosyalar/dokuman/124783-2011090216418-10.pdf>

## EKLER

## Ek 1 Yasal İzin



T.C.  
MUĞLA VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 70004082-605.01-E.18827120  
Konu : İzin İşleri

08/11/2017

**VALİLİK MAKAMINA**

İlgi : a) Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Rektörlüğü Öğrenci İşleri Daire Başkanlığının 18/10/2017 tarih ve 17077 sayılı yazısı.  
b) 14/08/2017 tarihli ve 12214953 sayılı makam oluru.

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı tezli yüksek lisans öğrencisi Ayca DALGIÇ'ın İlimiz Menteşe, Fethiye, Yatağan, Marmaris, Ula, Köyceğiz İlçe Millî Eğitim Müdürlüklerine bağlı ortaokullarda öğrenim gören 5.sınıf öğrencilerine yönelik araştırma çalışması uygulama talebiyle ilgili ilgi (a) yazı ve ekleri yazımız ekinde sunulmaktadır.

Bu nedenle, Bakanlığımızın 22/08/2017 tarihli ve 12607291 sayılı yazısı (2017/25 No'lu GENELGE) doğrultusunda ve ilgi (b) makam onayı ile oluşturulan komisyonun uygun görüşüyle, Ayca DALGIÇ'ın " Disiplinlerin Bir Araya Getirilmesi Yaklaşımına Dayalı Öğretimin 5.sınıf Öğrencilerinin Gölge Konusundaki Zihinsel Model ve Akademik Başarıları Üzerine Etkilerinin İncelenmesi " konulu çalışmasını;

2017-2018 Eğitim Öğretim yılında ve eğitim öğretimi aksatmayacak şekilde, kurum müdürünün uygun gördüğü bir zamanda, veli izinleri de alınarak İlimiz Menteşe, Fethiye, Yatağan, Marmaris, Ula, Köyceğiz İlçe Millî Eğitim Müdürlüklerine bağlı ortaokullarda öğrenim gören 5.sınıf öğrencilerine yönelik araştırma çalışmasını uygulaması, Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde Olurlarınıza arz ederim.

Celalettin EKİNCİ  
İl Millî Eğitim Müdürü

OLUR  
08/11/2017

Rıza DALAN  
Vali a.  
Vali Yardımcısı

Adres: Emirbeyazat Mahallesi Dr.Baki Ünlü Caddesi Blok No:12 İc  
Kapi No:1 MENTEŞE/MUĞLA  
Elektronik Ad: <https://muqla.meb.gov.tr/>  
e-posta: [mg48\\_2@meb.gov.tr](mailto:mg48_2@meb.gov.tr)

Bilgi için: Teknisyen Cevdet SÖKELİ  
Tel: 0 (252) 280 48 24  
Faks: 0 (252) 280 48 67

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden d932-5016-31b6-b919-d0a6 kodu ile teyit edilebilir.

Ad Soyad:

Numara:

Okulun Adı:

Sınıf:

Cinsiyet:

Tarih:

**GÖLGE HAKKINDA ZİHİNSEL MODELLER ANKETİ**

Sevgili öğrenciler; bu anket sizin gölge hakkındaki zihinsel modellerinizi belirlemek için tasarlanmıştır. Bu anket Ortaokul Öğrencilerinin Gölge Hakkındaki Zihinsel Modellerini ve Akademik Başarılarını Tespit Etmek Üzere Veri Toplama Araçlarının Geliştirilmesi isimli seminer çalışmasında kullanılacaktır. Anketteki soruları dikkatle okuyarak cevaplandırınız. Zaman ayırdığınız için teşekkür ederim.



Çizimlerinizin güzelliği önemli değildir.

Hazırlayan  
Aycan DALGIÇ  
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi  
Yüksek Lisans Öğrencisi

1. Gölge nedir? Aşağıdaki boşluğa çiziniz.

Çiziminizi açıklayınız.....  
.....  
.....  
.....

2. Aşağıda bir top resmi verilmiştir. Bu topun gölgesi nasıl oluşur? Aşağıdaki boşluğa çiziniz.



Çiziminizi açıklayınız.....  
.....  
.....  
.....

3. Nildeniz güneşli bir yaz günü yürüyüşe çıkmıştır. Gün boyu gölgesini gözlemlemiştir. Nildeniz'in aşağıda verilen saatlerde oluşabilecek gölgesini aşağıdaki boşluklara çizin.



Saat 09:00



Saat 12:00



Saat 17:00

Çizimlerinizi açıklayınız .....

.....

.....

.....

4. Aşağıda el feneri, kitap ve perdeden oluşan bir resim verilmiştir. El feneri, kitabın yeri değiştirilmeden uzaklaştırıldığında oluşabilecek gölgesini perdede soru işaretiyle gösterilen yere çizin.



El Feneri



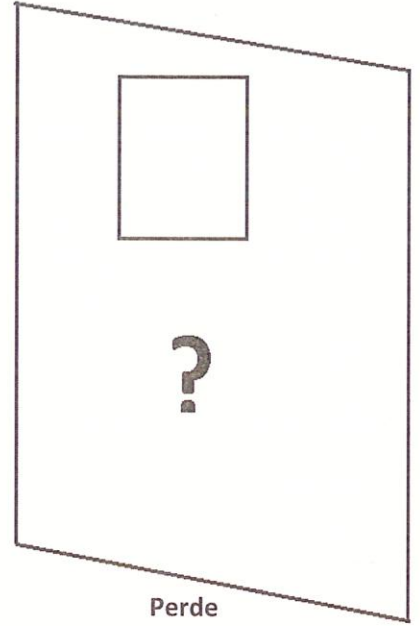
KİTAP



El Feneri



KİTAP



Perde

Çiziminizi açıklayınız.....  
 .....  
 .....  
 .....

Ad Soyad:

Numara:

Okulun Adı:

Sınıf:

Cinsiyet:

Tarih:

## GÖLGE KONUSUNDA AKADEMİK BAŞARI TESTİ

Sevgili öğrenciler; bu test sizin gölge konusunda akademik başarılarınızı belirlemek için tasarlanmıştır. Bu test Ortaokul Öğrencilerinin Gölge Hakkındaki Zihinsel Modellerini, Kavram Yanılgılarını ve Akademik Başarılarını Tespit Etmek Üzere Veri Toplama Araçlarının Geliştirilmesi isimli seminer çalışmasında kullanılacaktır. Testteki soruları dikkatle okuyarak cevaplandırınız. Zaman ayırdığınız için teşekkür ederim.

Hazırlayan  
Aycan DALGIÇ  
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi  
Yüksek Lisans Öğrencisi

1- Gölgeyle ilgili öğrencilerin açıklamaları aşağıda verilmiştir.



Nehir

Işık ışınları bir perdeye düştüğünde gölge oluşturur.



Alptuğ

Işık ışınları saydam olmayan bir cisimle karşılaştığında gölge



Asya

Gölgenin oluşması için ışık kaynağına gerek yoktur.



Kürşat

Gölge ışık kaynağıyla aynı yönde oluşur.

Buna göre hangi öğrencinin açıklaması doğrudur?

- A. Nehir
- B. Alptuğ
- C. Asya
- D. Kürşat

2- Özün öğretmen 5-B sınıfındaki öğrencilere "Bir cismin gölge boyunun büyüklüğü nelere bağlıdır?" sorusunu sormuştur. Öğrenciler aşağıdaki yanıtları vermiştir.

Arzu: Işık kaynağının önündeki cismin boyuna bağlıdır.

Ahmet: Işık kaynağının cisme uzaklığına bağlıdır.

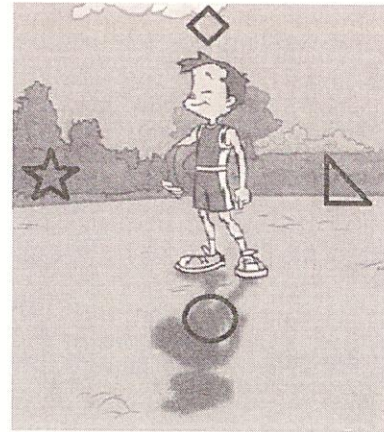
Aras: Cismin perdeye olan uzaklığına bağlıdır.

Seda: Gölge boyu hiçbir zaman değişmez.

Buna göre Özün öğretmenin sorusunu hangi öğrenci ya da öğrenciler doğru yanıtlamışlardır?

- A. Yalnız Seda
- B. Arzu ve Ahmet
- C. Aras ve Seda
- D. Arzu, Ahmet ve Aras

3-

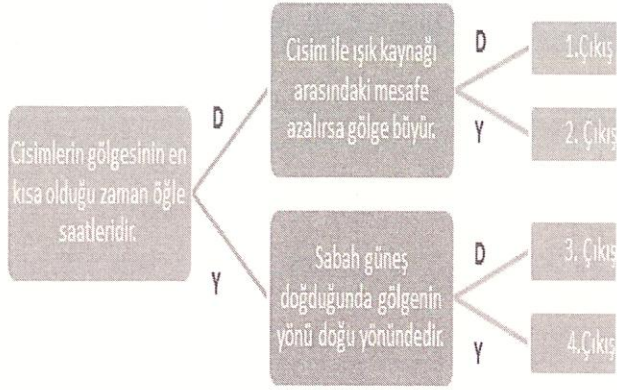


Resimde Batu ve gölgesi gösterilmektedir. Buna göre Batu hangi geometrik şekille gösterilen bölgedeki ışık kaynağı ile aydınlatılmıştır ?

- A. 
- B. 



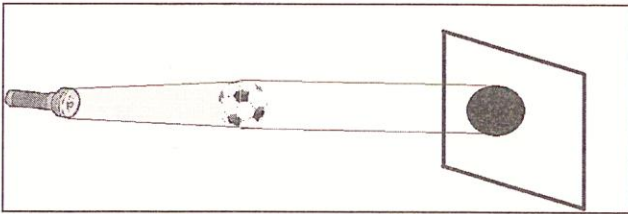
4-



Yukarıda bulunan kutucuklardaki ifadelerin doğru (D) ya da yanlış (Y) olduğuna karar vererek ilerlendiğinde hangi çıkışa ulaşılır?

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

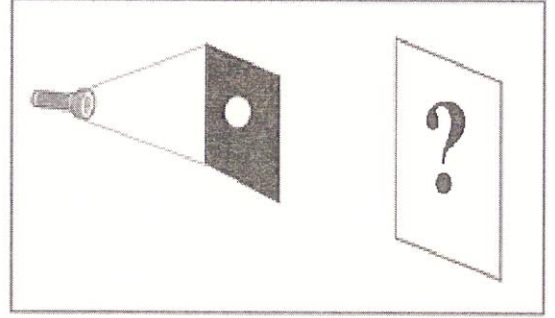
5-



Şekilde bir futbol topunun perdede oluşturduğu gölgesi verilmiştir. Perdedeki gölgenin büyümesi için aşağıdaki değişikliklerden hangisi yapılmalıdır?

- A. Futbol topu yerine daha küçük bir top kullanılmalıdır.  
B. El feneri futbol topuna yaklaştırılmalıdır.  
C. Futbol topu perdeye yaklaştırılmalıdır.  
D. Perdenin boyu büyütülmelidir.

6-



Yukarıda ortası yuvarlak şekilde kesilmiş siyah bir kartona ışık tutulmuştur. Perdede oluşan gölge aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A.



B.



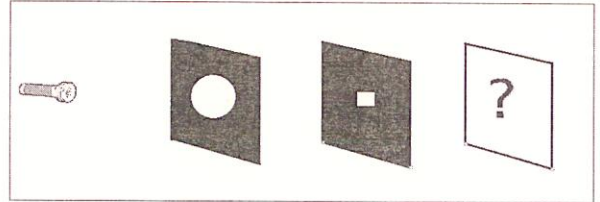
C.



D.



7-



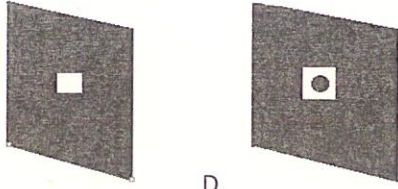
Yukarıda ortası yuvarlak şekilde kesilmiş karton ve ortası kare şeklinde kesilmiş karton ard arda konularak ışık tutulmuştur. Kare yuvarlaktan küçük olduğuna göre, perdede oluşan görüntü aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A.



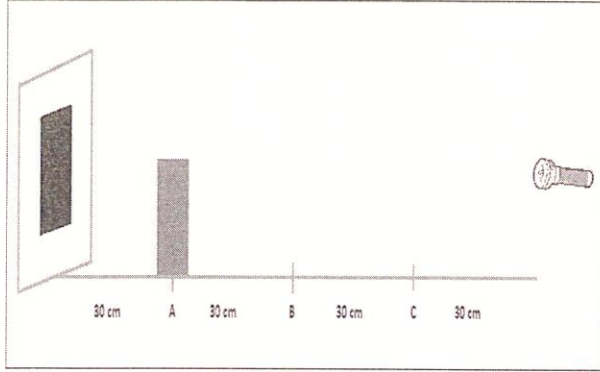
B.





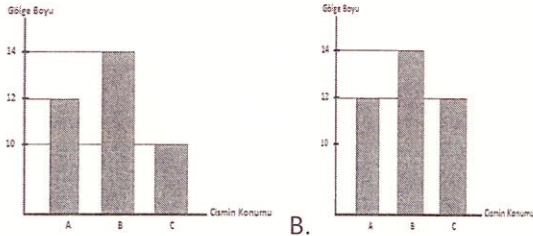
C. D.

8-

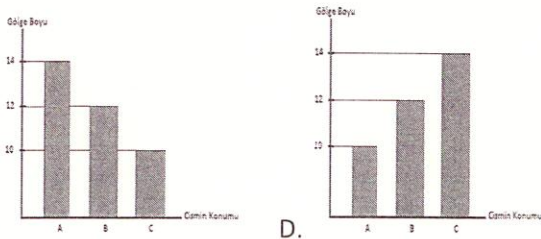


Deniz A noktasında bulunan 8 cm'lik saydam olmayan cisim önce B sonra da C noktasına hareket ettiriyor.

Saydam olmayan cisim A noktasındayken gölge boyu 10 cm olduğuna göre, saydam olmayan cismin A,B,C noktalarındaki gölge boylarını gösteren grafik aşağıdakilerden hangisidir?



A. B.



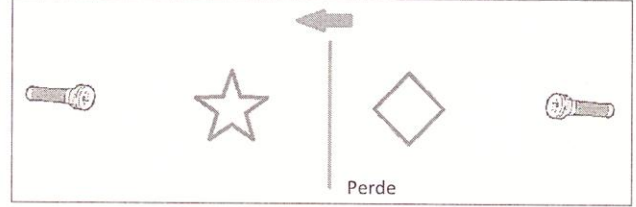
C. D.

9- Musa ve Tuğçe gölgeyle ilgili bir etkinlik yapmak için ışık kaynağını yerleştirip, perdenin iki farklı tarafına geçmişlerdir. Tuğçe, Musa'nın yaptığı her hareketi görebilmiş ancak Musa, Tuğçe'nin yaptığı hareketleri görememiştir.

Buna göre ışık kaynağını nereye yerleştirmişlerdir?

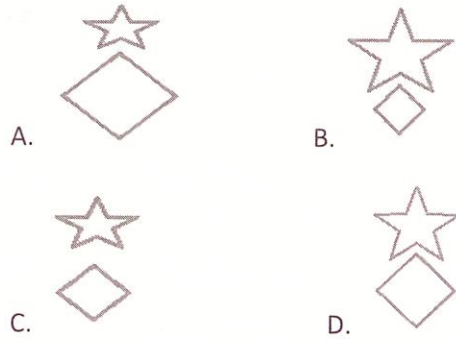
- A. Perdenin tam üzerine
- B. Musa'nın arkasına
- C. Tuğçe ile perde arasına
- D. Tuğçe'nin arkasına

10-

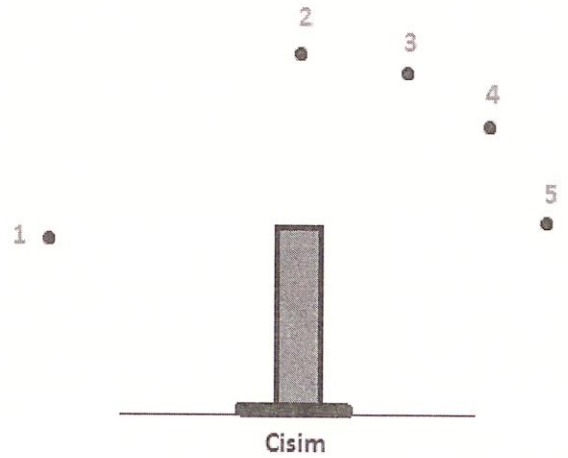


Selma gölge boyunun değişimini incelemek için bir deney düzeneği kuruyor.

Şekillerin perdeye ve ışık kaynaklarına olan uzaklıkları eşit olduğuna göre, perde ok yönünde hareket ettiğinde harflerin perdedeki gölgesi nasıl olur?



11-



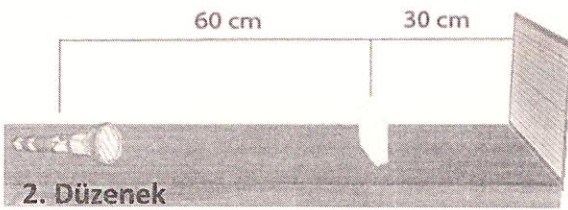
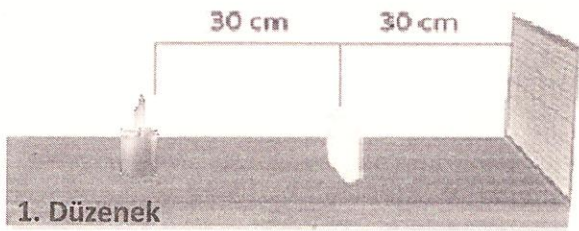
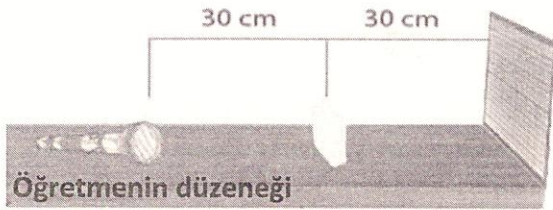
Şekilde noktasal ışık kaynakları 1,2,3,4 ve 5 olarak numaralandırılmıştır. Buna göre cismin



gölge boyları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?

- A.  $1 > 5 > 3 > 2 > 4$
- B.  $3 > 2 > 4 > 1 = 5$
- C.  $1 = 5 > 4 > 3 > 2$
- D.  $2 > 3 > 4 > 5 = 1$

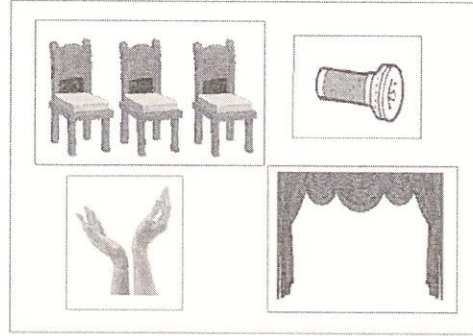
12- Emir ve öğretmeni " Tam gölgenin boyu cismin ışık kaynağına olan uzaklığına göre değişir." hipotezini test etmeye çalışmaktadır. Öğretmen temel düzeneği kurmuştur. Emir'den ise hipotezi test etmek üzere düzenekte değişiklikler yapmasını istemiştir. Emir bu görev için iki düzenek kurmuştur.



Emir'in kurduğu düzeneklerle ilgili aşağıda verilenlerden hangisi doğrudur?

- |    | <u>1.Düzenek</u> | <u>2.Düzenek</u> |
|----|------------------|------------------|
| A. | Doğru            | Yanlış           |
| B. | Yanlış           | Doğru            |
| C. | Doğru            | Doğru            |
| D. | Yanlış           | Yanlış           |

13.



Bir öğrenci arkadaşlarına gölge oyunu oynayarak hayvan figürleri oluşturmak istemektedir. Bu öğrenci gölge oyunu oynayacağı salonda bulunan sandalyeler, ışık kaynağı, perde ve kendi elini nasıl sıralarsa amacına ulaşabilir?

- A. Sandalyeler, ışık kaynağı, el, perde
- B. Sandalyeler, perde, el, ışık kaynağı
- C. Işık kaynağı, perde, el, sandalyeler
- D. Işık kaynağı, sandalyeler, perde, el

## ÖZGEÇMİŞ

### KİŞİSEL BİLGİLER

**Soyad, Ad:** DALGIÇ Aycan

**Doğum Yeri ve Tarihi:** Konak / 05.01.1994

**Eposta:** aycandalgic@outlook.com

**Telefon:** -

### EĞİTİM BİLGİLERİ

Derece	Kurum	Yıl
Yüksek Lisans	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi	2016- Devam ediyor
Lisans	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi	2012- 2016
Lise	Gülsefa Kapancıoğlu Anadolu Lisesi	2008-2012

### İŞ TECRÜBESİ

Görev	Kurum	Yıl
Fen Bilimleri Öğretmeni	Muğla Amerikan Kültür Koleji	2018- Devam ediyor

**YAYINLAR**

Çil, E. ve Dalgıç, A. "Ortaokul Beşinci ve Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Gölge Hakkında Zihinsel Modellerinin Tespiti ve Kıyaslanması" başlıklı bildiri 2. Uluslararası Çağdaş Eğitim Araştırmaları Kongresi 28 Eylül – 1 Ekim 2017, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla Türkiye (Sözlü Bildiri olarak sunulmuştur).- 2017

Çil, E. ve Dalgıç, A. "Beşinci Sınıf Fen Bilimleri Dersi İçin Gölge Hakkında Zihinsel Model Testinin Geliştirilmesi" başlıklı bildiri X. Uluslararası Eğitim Araştırmaları Kongresi 27- 30 Nisan 2018, Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Nevşehir Türkiye (Sözlü Bildiri olarak sunulmuştur). – 2018

**YER ALDIĞI PROJELER**

Milli Eğitim Vakfı Koleji 15. Fen Bilimleri Proje Yarışması 6 Nisan 2019, "Pascal Prensipleriyle Çalışan Hasta Yatağı" proje danışmanı. - 2019