

**T.C.  
ORDU ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**“AYNALARDA YANSIMA VE IŞIĞIN SOĞRULMASI”  
ÜNİTESİNDE ANİMASYON DESTEKLİ KAVRAM  
KARİKATÜRLERİ UYGULAMALARININ ÖĞRENCİLERİN  
AKADEMİK BAŞARILARINA, KAVRAM YANILGILARINA VE  
TUTUMLARINA ETKİSİ**

**YUNUS PINARKAYA**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ORDU 2017**

## TEZ ONAY

Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü öğrencisi Yunus PINARKAYA tarafından hazırlanan ve Prof. Dr. Cengiz ÖZYÜREK ve Doç. Dr. Güliz AYDIN danışmanlığında yürütülen “ ‘Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğrulması’ Ünitesinde Animasyon Destekli Kavram Karikatürleri Uygulamalarının Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Kavram Yanılgılarına ve Tutumlarına Etkisi ” adlı bu tez, jürimiz tarafından 24 / 11 / 2017 tarihinde oy birliği / ~~oy çokluğu~~ ile Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. Cengiz ÖZYÜREK  
2.Danışman : Doç. Dr. Güliz AYDIN

Başkan : Prof. Dr. Cengiz ÖZYÜREK  
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi, Ordu  
Üniversitesi

Üye : Doç. Dr. Erol TAŞ  
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi, Ordu  
Üniversitesi

Üye : Doç. Dr. Zeki APAYDIN  
Temel Eğitim, Ondokuz Mayıs  
Üniversitesi

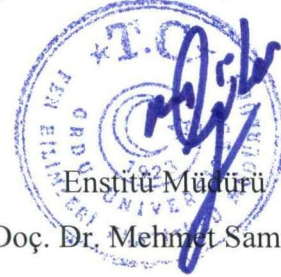
İmza :

İmza :

İmza :

ONAY:

~~25./12./2017~~ tarihinde enstitüye teslim edilen bu tezin kabulü, Enstitü Yönetim Kurulu'nun ~~23./12./2017~~ tarih ve ~~2017~~.../580 sayılı kararı ile onaylanmıştır.



Enstitü Müdürü  
Yrd. Doç. Dr. Mehmet Sami GÜLER

## TEZ BİLDİRİMİ

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

  
Yunus PINARKAYA

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

## ÖZET

### “AYNALARDA YANSIMA VE IŞIĞIN SOĞRULMASI” ÜNİTESİNDE ANİMASYON DESTEKLİ KAVRAM KARİKATÜRLERİ UYGULAMALARININ ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARILARINA, KAVRAM YANILGILARINA VE TUTUMLARINA ETKİSİ

**Yunus PINARKAYA**

Ordu Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, 2017

Yüksek Lisans Tezi, 130s.

Danışman: Prof. Dr. Cengiz ÖZYÜREK

II.Danışman: Doç. Dr. Güliz AYDIN

Bu çalışmanın amacı, 7. sınıf Fen Bilimleri dersinde “Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması” ünitesinin öğretiminde animasyon destekli kavram karikatürleri kullanımının, öğrencilerin akademik başarıları, kavram yanlışlarının giderilmesi ve Fen Bilimlerine yönelik tutumları üzerindeki etkisini belirlemektir. Ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel modelin kullanıldığı bu çalışmada nicel veriler, araştırmacı tarafından geliştirilen ve güvenilirliği 0.79 olarak hesaplanan başarı testi, açık uçlu sorular ve Balım, Sucuoğlu ve Aydın (2009) tarafından geliştirilen ve araştırmacı tarafından güvenilirliği tekrar hesaplanan tutum ölçeğinden elde edilmiştir. Nitel veriler ise araştırmacı tarafından geliştirilen yarı yapılandırılmış görüşme formundan elde edilmiştir.

Çalışma, 2015-2016 eğitim ve öğretim yılında Ordu ili Altınordu ilçesinde bulunan 60.Yıl Ortaokulunda 7. sınıfa devam etmekte olan 40 (deney grubunda 20, kontrol grubunda 20) öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Uygulama, Fen Bilimleri dersi öğretim programında belirtildiği gibi 4 hafta (16 ders saati) sürmüştür. Çalışmada elde edilen nicel verilerin analizleri SPSS 16.0 programı kullanılarak yapılmıştır. Veriler normal dağılım koşullarını sağlamadığı için analizlerde nonparametrik testler kullanılmıştır. Deney grubu öğrencileri ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşme sorularından elde edilen verilerin analizinde betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. Tüm analizlerde elde edilen veriler tablolaştırılarak sunulmuştur. Çalışmanın sonucunda, kavram karikatürlerinin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin başarı ve tutum puanlarının kontrol grubundakilerinkine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek olduğu görülmüştür. Aynı zamanda uygulama sonunda deney grubundan 8 öğrenci ile gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşme sorularının analizleri sonucunda, öğrencilerin ünitedeki tüm kavramları öğrendikleri ve bilimsel olarak doğru bir şekilde kullandıkları belirlenmiştir. Buna göre, ; “Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması” konularında animasyon destekli kavram karikatürleri kullanımının, öğrencilerin ders başarıları, kavram yanlışları ve Fen Bilimlerine yönelik tutumları üzerinde olumlu etkilerinin olduğu söylenebilir. Bu sonuçlar doğrultusunda animasyon destekli kavram karikatürlerinden, kavram yanlışlarının tespitinde ve giderilmesinde, konuların öğretiminde veya öğretim sonrasında değerlendirme amacı ile yararlanılabileceği söylenebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Akademik başarı, Animasyon destekli kavram karikatürü, Aynalar, Fen eğitimi, Işık, Kavram yanlışlığı, Soğurulma, Tutum, Yansıma.

## ABSTRACT

### THE EFFECT OF THE ANIMATION SUPPORTED CONCEPT CARTOONS APPLICATIONS ON THE STUDENTS' ACADEMIC SUCCESS, MISCONCEPTIONS AND ATTITUDES AT THE “ REFLECTION IN THE MIRRORS AND ABSORPTION OF THE LIGHT” UNIT

**Yunus PINARKAYA**

University of Ordu  
Institute for Graduate Studies in Science and Technology  
Department of Mathematics and Science Education, 2017  
MSc. Thesis, 130p.

Supervisor: Prof. Dr. Cengiz ÖZYÜREK

II. Supervisor: Assoc. Dr. Güliz AYDIN

The aim of this study is identifying the effect of using animation supported concept cartoons during the teaching period of “The Reflection in the Mirrors and the Absorption of Light” Unit at the 7<sup>th</sup> Class Science lesson, on the academic success of students and their attitudes and misconceptions towards to the science. In this study in which the semi-experimental model with pre-test, post test was used, quantitative data was obtained from the achievement test which had been developed by the searcher and calculated its reliability as 0.79 and from the attitude scale which had been developed by Balım, Sucuoğlu and Aydın (2009), also had been recalculated by the searcher and from open-ended questions.

The study was carried out during 2015-2016 educational year via. 40 students ( 20 students in the experiment group, 20 students in the control group) who were still proceeding the 7<sup>th</sup> class at 60. Yıl Secondary School in the district of Ordu called Altınordu. The application continued 4 weeks ( 16 hours) as it is specified in the curriculum of science lesson. The analysis of the quantitative which had been obtained in the study, was done by using the SPSS 16.0 programme At the analysis, the nonparametric tests were used because the data didn't show a normal distribution. At the analysis of the data which were obtained from the questions of the semi-structured interview with the experiment group students, the descriptive analysis method was used. All of the data which had been obtained from the analysis, was presented into tables. At the end of the study it has been seen that, the points of Achievement and the attitude of the students in the experiment group in which the concept cartoons had been applied, are statistically high against the control group. At the same time, end of the application, as a result of the analysis of the semi-structured questions which had been interviewed with 8 students of experiment group, it has been determined that the students had learned all of the unit concepts and had used them in a correct form scientifically. According to this, It can be said that the usage of the Animation supported concept cartoons has a positive effect on the academic success, misconceptions and the attitudes of students towards the science lesson during the unit of “The Reflection in the Mirrors and the Absorption of Light” In the direction of these results, it can be said that we can benefit from the concept caricatures while identifying the Removing misconceptions, teaching the subjects or evaluating after teaching.

**Key Words:** Absorption, Academic success, Animation-supported concept cartoons, Attitudes, Light, Mirrors, Misconceptions, Reflection, Science education

## TEŞEKKÜR

Tüm alıőmalarım boyunca her zaman bilgi ve deneyimleriyle yolumu aan değerli hocalarım Prof. Dr. Cengiz Özyürek'e ve Do. Dr. Güliz Aydın'a iten teőekkürlerimi sunarım.

Hem bu zorlu ve uzun süreçte hem de hayatım boyunca yanımda olan ve ideallerimi gerçekleőtirmemi sağlayan değerli eőim Eslem'e, oğlum Kerem'e ve kızım Gülsen Beyza'ya en içten teőekkürlerimi sunarım.

Ölçme araçlarının geliştirilmesi ve uygulanması sırasında değerli katkılarından dolayı tüm arkadaşlarıma teşekkür ederim.



## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
<b>TEZ BİLDİRİMİ</b> .....	II
<b>ÖZET</b> .....	III
<b>ABSTRACT</b> .....	IV
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	V
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	VI
<b>ÇİZELGELER LİSTESİ</b> .....	VIII
<b>SİMGELER ve KISALTMALAR</b> .....	X
<b>EK LİSTESİ</b> .....	XI
<b>1. GİRİŞ</b> .....	1
1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı.....	3
1.2.1. Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımı.....	5
1.2.1.1. Öğretmen ve Öğrenci Rolü.....	7
1.2.2. 7. Sınıf Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı.....	9
1.3. Kavram Karikatürleri.....	10
1.4. Kavram Yanılgıları.....	12
1.5. Problem Cümlesi.....	13
1.5.1 Alt Problemler.....	14
1.6. Çalışmanın Amacı.....	14
1.7. Çalışmanın Önemi.....	14
1.8. Sayıtlılar.....	16
1.9. Sınırlılıklar.....	16
1.10. Tanımlar.....	17
<b>2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR</b> .....	18
2.1. Yurtiçinde Yapılan İlgili Çalışmalar.....	18
2.2. Yurtdışında Yapılan İlgili Çalışmalar.....	33
<b>3. MATERYAL ve YÖNTEM</b> .....	37
3.1. Yöntem.....	37

3.1.1. Araştırmanın Modeli .....	37
3.1.2. Araştırmanın Çalışma Grubu.....	38
3.1.3. Veri Toplama Araçları .....	38
3.1.3.1. Ünite Başarı Testi.....	38
3.1.3.2. Açık Uçlu Sorular.....	40
3.1.3.3. Fen Bilimlerine Yönelik Tutum Ölçeği.....	41
3.1.3.4. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu.....	41
3.1.4. Verilerin Analizi.....	42
3.1.5. Araştırmanın Değişkenleri.....	43
3.1.6. Çalışmada İzlenen Yol.....	43
3.2. Materyal.....	44
3.2.1. Araştırmada Kullanılan Kavram Karikatürleri ve Animasyonlar.....	44
<b>4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....</b>	<b>46</b>
4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum.....	46
4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum.....	55
4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum.....	57
4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum.....	59
<b>5. SONUÇ ve ÖNERİLER .....</b>	<b>64</b>
5.1. Sonuç ve Tartışma.....	64
5.2. Öneriler.....	70
<b>6. KAYNAKLAR.....</b>	<b>72</b>
EKLER.....	82
ÖZGEÇMİŞ.....	129



## ÇİZELGE LİSTESİ

<u>Çizelge No</u>		<u>Sayfa</u>
<b>Çizelge 3.1.</b>	Çalışmanın deseni.....	37
<b>Çizelge 4.2.</b>	Grupların ünite başarı testi ön test puanlarını karşılaştırmak için yapılan Mann Whitney-U testi sonuçları.....	46
<b>Çizelge 4.3.</b>	Grupların ünite başarı testi son test puanlarını karşılaştırmak için yapılan Mann Whitney-U testi Sonuçları.....	47
<b>Çizelge 4.4.</b>	Grupların ünite başarı testi ön test-son test puanlarını karşılaştırmak için yapılan Wilcoxon testi sonuçları.....	47
<b>Çizelge 4.5.</b>	Grupların ünite başarı testi ön test- son test puan ortalamaları.....	48
<b>Çizelge 4.6.</b>	Grupların açık uçlu sorulardan aldıkları ön test puanlarını karşılaştırmak için yapılan Mann Whitney-U testi sonuçları.....	48
<b>Çizelge 4.7.</b>	Grupların açık uçlu sorulardan aldıkları son test puanlarını karşılaştırmak için yapılan Mann Whitney-U testi sonucu.....	49
<b>Çizelge 4.8.</b>	Grupların açık uçlu ön test-son test puanlarını karşılaştırmak için yapılan Wilcoxon testi sonuçları.....	49
<b>Çizelge 4.9.</b>	Grupların açık uçlu sorulardan aldıkları ön test-son test puan ortalamaları.....	50
<b>Çizelge 4.10.</b>	Açık uçlu 1. soruya ilişkin veriler.....	50
<b>Çizelge 4.11.</b>	Açık uçlu 2. soruya ilişkin veriler.....	51
<b>Çizelge 4.12.</b>	Açık uçlu 3. soruya ilişkin veriler.....	52
<b>Çizelge 4.13.</b>	Açık uçlu 4. soruya ilişkin veriler.....	52
<b>Çizelge 4.14.</b>	Açık uçlu 5. soruya ilişkin veriler.....	53
<b>Çizelge 4.15.</b>	Açık uçlu 6. soruya ilişkin veriler.....	54
<b>Çizelge 4.16.</b>	Kavram yanlışları ön test ve yüzdeler oranları.....	55
<b>Çizelge 4.17.</b>	Kavram yanlışları son test ve yüzdeler değişim sonuçları.....	55
<b>Çizelge 4.18.</b>	Grupların ön test tutum puanlarını karşılaştırmak için yapılan Mann Whitney-U testi sonucu.....	56
<b>Çizelge 4.19.</b>	Grupların son test tutum puanlarını karşılaştırmak için yapılan Mann Whitney-U testi sonucu.....	57
<b>Çizelge 4.20.</b>	Grupların ön test-son test tutum puanlarını karşılaştırmak için yapılan Wilcoxon testi sonuçları.....	57

<b>Çizelge 4.21.</b>	Grupların ön test-son test tutum puan ortalamaları.....	58
<b>Çizelge 4.22.</b>	Birinci görüşme sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri.....	59
<b>Çizelge 4.23.</b>	İkinci görüşme sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri.....	60
<b>Çizelge 4.24.</b>	Üçüncü görüşme sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri.....	61
<b>Çizelge 4.25.</b>	Dördüncü görüşme sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri.....	62



## SİMGELER ve KISALTMALAR

ADÖ : Animasyon destekli öğretim

BT : Bilişim teknolojileri

MEB : Milli Eğitim Bakanlığı

N : Kişi sayısı

p : Anlamlılık düzeyi

$\bar{X}$  : Ortalama



## EK LİSTESİ

<u>EK No</u>		<u>Sayfa</u>
<b>EK 1.</b>	“Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğrulması” ünitesi başarı testi belirtke tablosu (pilot uygulama).....	82
<b>EK 2.</b>	“Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğrulması” ünitesi başarı testi pilot uygulaması.....	83
<b>EK 3.</b>	Araştırma izin belgeleri.....	93
<b>EK 4.</b>	Başarı testi pilot uygulama sonrası madde analiz sonuçları.....	96
<b>EK 5.</b>	“Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğrulması” ünitesi başarı testi son hali....	97
<b>EK 6.</b>	“Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğrulması” ünitesi başarı testi belirtke tablosu (Son hali).....	105
<b>EK 7.</b>	“Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğrulması” ünitesi açık uçlu sorular.....	106
<b>EK 8.</b>	“Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğrulması” ünitesi açık uçlu soruların belirtke tablosu.....	107
<b>EK 9.</b>	Kavram sayısal değerlendirme tablosu.....	108
<b>EK 10.</b>	Fen bilimlerine yönelik tutum ölçeği.....	109
<b>EK 11.</b>	Fen bilimlerine yönelik tutum ölçeği madde puan çizelgesi.....	111
<b>EK 12.</b>	“Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğrulması” ünitesi yarı yapılandırılmış görüşme sorularının belirtke tablosu.....	112
<b>EK 13.</b>	“Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğrulması” ünitesi yarı yapılandırılmış görüşme formu.....	113
<b>EK 14.</b>	Işığın soğrulmasına ilişkin kavram karikatürü 1.....	114
<b>EK 15.</b>	Işığın soğrulmasına ilişkin kavram karikatürü 2.....	115
<b>EK 16.</b>	Güneş enerjisinin kullanımına ilişkin kavram karikatürü.....	116
<b>EK 17.</b>	Yansıma ve soğrulma kavramlarına ilişkin kavram karikatürü 1.....	117
<b>EK 18.</b>	Yansıma ve soğrulma kavramlarına ilişkin kavram karikatürü 2.....	118
<b>EK 19.</b>	Beyaz ışık ile ilgili kavram karikatürü.....	119
<b>EK 20.</b>	Ayna çeşitleri ile ilgili kavram karikatürü.....	120
<b>EK 21.</b>	Aynalarda görüntü oluşumu ile ilgili kavram karikatürü.....	121
<b>EK 22.</b>	Ayna çeşitleri ve oluşan görüntülerle ilgili kavram karikatürü 1.....	122

<b>EK 23.</b> Ayna çeşitleri ve oluşan görüntülerle ilgili kavram karikatürü 2.....	123
<b>EK 24.</b> Aynaların kullanım alanları ve Güneş enerjisi ile ilgili kavram karikatürü.....	124
<b>EK 25.</b> Ayna çeşitleri ile ilgili kavram karikatürü.....	125
<b>EK 26.</b> “Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğrulması” ünitesine ilişkin hazırlanan etkinliklerin belirtke tablosu.....	126
<b>EK 27.</b> Deney grubundaki uygulamalara ilişkin fotoğraflar.....	127



# 1. GİRİŞ

## 1.1. Problem Durumu

Günümüz dünyasında her geçen gün gelişen ve gün geçtikçe daha da ilerleyen teknolojilerin mimarlarının, kendini çok iyi yetiştirmiş insanlar olduğu söylenebilir. Bu durumda insanları eğitmenin ne kadar önemli olduğu ortaya çıkmaktadır. Özyılmaz'a (2013) göre eğitim,

“Hem kendilerini gerçekleştirmek, hem toplumu ve insanlığı geliştirmek, hem de milletin bekasını sağlamak üzere yeni nesli, çağın bilgi anlayışı ve bilgisi ile kültür-bilgi alanında önceki çağlardan devralınan mirasın doğru olanlarıyla etkileşime girmelerini, onların bu bilgileri öğrenip geliştirme ve bugüne göre üretim yapma yollarını öğrenmelerini sağlamaktır.”

İletişim teknolojilerindeki gelişmeler eğitim ortamlarında da bir takım değişikliklerin yapılması durumunu ortaya çıkarmıştır. Artık birçok bilgiye elimizin altında bulunan cep telefonları ile ulaşabildiğimiz bu çağda eğitim ortamlarında kullandığımız araç ve gereçlerin de çağın şartlarına uygun ve öğrencilerin ilgisini çekecek bir hale getirilmesi gerekmektedir (Karasar, 2004).

Fen bilimleri ve buna bağlı teknolojilerin topluma sağladığı yararlar göz ardı edilemez (Gemici ve ark., 2001). Örneğin gündelik yaşantımızda kullandığımız birçok araç ve gereci, hayatımızı kolaylaştırdığı için kullanmak durumundayız. Bu teknolojileri sadece kullanmakla kalmayıp, nasıl çalıştıklarını sorgulayan, hazır olan teknolojileri de göz önünde bulundurarak daha faydalı ürünler ortaya koyabilmek için araştırmalar yapıp sonuçlarını paylaşabilen bireyler yetiştirebilmek; ancak fen okuryazarlığı ile mümkündür (Akgün, 2004). Bu sebeple gelecek neslin sadece tüketen bir nesil değil, aynı zamanda üreten ve çağın koşullarına ayak uydurabilen bir nesil olarak yetiştirilmesinde fen okuryazarlığı önemli bir yere sahiptir (Topsakal, 2005). Bu bakımdan da öğrencilerin fen bilimleri dersindeki başarılarının artırılması amacıyla “eğitim teknolojisi” biliminden mümkün olduğunca yararlanılması gerekmektedir (Gemici ve ark., 2001).

Günümüz eğitim sisteminin temel amacı, öğrencilere bilgi aktarmaktan ziyade bilgiye nasıl ulaşabileceklerinin yollarını öğretmek olmalıdır. Böylelikle öğrenciler

bilgiyi ezberlemek yerine kavrayarak öğrenirler ve karşılaştıkları yeni bir durumla ilgili problem çözebilme becerilerini geliştirebilirler (Kaptan, 1999). Bu sebeple öğretim sürecinde kullanılacak yöntem ve tekniklerin amaca ulaşmadaki önemi büyüktür. “Eğitim ve öğretim sürecinde kullanılan yöntem ve tekniklerin etkililiği üzerine yapılan araştırmalar incelendiğinde, sonucun sadece kullanılan yöntem ve tekniğe bağlı olmadığı, aynı zamanda öğretmen ve öğrencilerin özelliklerine ve aktarılmak istenen kazanımlara göre değiştiği belirlenmiştir. Aynı yöntem ve tekniklerin, farklı konuların öğretiminde kullanıldığı birçok çalışmanın sonucunun olumlu ya da olumsuz çıkması bu durumun bir göstergesi olarak düşünülebilir. Bu durumda öğretim yöntem ve tekniklerinin özelliklerinin çok iyi bilinmesi ve en uygun yöntemin tercih edilmesi doğru olur” (Çelikkaya ve Kuş, 2009).

Öğrenciler fen konularını birçok farklı yoldan öğrenebilirler. Özellikle öğrenme sürecinde görsel materyaller kullanıldığında ya da bir takım etkinlikler yapılıyorsa, öğrenilecek konu öğrencilerden açısından üst düzey bir düşünme becerisi gerektirmiyorsa öğrenmeleri çok daha kolay gerçekleşir (Çepni, 2012). Bu durumda öğrencilere öğretilecek konuların onların gündelik yaşantıları ile ilişkilendirilerek ve öğrenmenin kalıcı olması için bir takım çizimler ya da uygulamalar yaptırılarak sunulmasının daha etkili sonuçlar vereceği söylenebilir. Öğretim sürecinde kullanılan görsel materyaller etkili bir öğrenmenin gerçekleşmesi ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığı noktasında faydalı olabilir. Örneğin animasyon destekli öğretimin (ADÖ) uygulandığı birçok çalışmada öğrencilerin akademik başarılarının arttığı görülmüştür (Çekbaş ve ark., 2003).

Kavram karikatürlerinin öğretim sürecinde kullanımı ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde, kavram karikatürlerinin öğrencilerin akademik başarılarını olumlu yönde etkilediği görülmektedir. “Kavram karikatürleri oluşturulurken öğrencileri harekete geçirecek günlük deneyimlerden yararlanır” (Baysarı, 2007). Kavram karikatürleri kullanılan bir fen dersinde öğrencilerin derse olan ilgileri artabilir. Böylelikle derse daha çok motive olan öğrencilerde kalıcı öğrenmeler gerçekleşebilir. Ayrıca öğrenciler, karikatürlerdeki karşıt düşünceleri de değerlendirme fırsatı bulacağından, öğrencilerin sorgulama ve eleştirel düşünme becerileri de olumlu yönde gelişebilir.

Epstein'e (1999) göre, eleştirel düşünme, “çok fazla bilginin ve bizi ikna etmeye çalışan çok fazla kişinin olduğu dünyaya karşı bir savunmadır. Eleştirel düşünme yeteneği, bireyleri doğrulanmamış iddia ve düşünceler arasında bocalamaktan kurtarır. Gerçeğin bulunmasına yönelik sorgulama ve eleştiri, bireylerin bilişsel gelişimleri için gereklidir” (Tümekaya, 2011).

## **1.2. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı**

Günümüzde hızla ilerleyen bilim ve teknolojiye ayak uydurabilmek ve kuru bilgi dışında bu bilgileri kullanarak yeni teknolojiler üretebilen bireyler yetiştirebilmek, ancak ülkelerin eğitim programlarını çağın koşullarına uygun olacak şekilde yenilemeleri ile mümkündür (Kaptan ve Kuşakçı, 2002). Özellikle fen bilimleri alanındaki gelişmeler nitelikli bireyler yetiştirmede önemli bir yere sahiptir. Bu gelişmelere paralel olarak ülkelerin politikaları şekillenmekte ve bireylerin gereksinimleri değişmektedir. Bu durumda insanların ihtiyaçlarının karşılanabilmesi için bilimsel gelişmelerin ve sorunların mercek altına alınması, çözümü için ise gerekli araştırmaların ve sorgulamaların yapılması gerekmektedir. Bu da eğitim programlarının çağın koşullarına uygun şekilde revize edilmesiyle sağlanabilir (Timur ve ark., 2013).

“Ülkelerin öğretim programlarındaki gerekli düzenlemeleri yapabilmeleri, öğretim sistemlerindeki eksiklikleri giderebilmeleri ve uluslararası düzeyde kendi başarılarını görebilmeleri amacıyla son yıllarda bazı çalışmalar gerçekleştirilmektedir. Eğitim ile ilgili yapılan çalışmalarda genel amaç, öğrenci başarısıdır” (Çelen ve ark., 2011). Uluslararası platformda öğrencileri, matematik ve fen alanında karşılaştıran TIMSS-R, PIRLS ve PISA gibi sınavların amacı, ülkelerin kendi eğitim sistemlerini diğer ülkelerin eğitim sistemleri ile karşılaştırarak dünya standartlarında gerekli düzenlemeleri sağlamalarına yardımcı olmaktır (OECD, 2016).

Demirel, (2012) program geliştirmeyi, “eğitim programının hedef, içerik, öğrenme-öğretme süreci ve değerlendirme öğeleri arasındaki dinamik ilişkiler bütünü” olarak tanımlanmaktadır. Ülkemizde 2005-2006 öğretim yılı itibari ile uygulanmaya başlanan ilköğretim programlarından sonra yapılan PISA sonuçları değerlendirildiğinde, ülkemizde PISA 2006'ya kıyasla PISA 2009'da tüm testlerde puan artışı sağlamıştır. Özellikle OECD ülkeleri arasında fen okuryazarlığı testinde



en yüksek puan artışını ülkemiz yakalamıştır (Özenç ve Arslanhan, 2010). Bu sonuç doğrultusunda ülkelerin öğretim programlarını çağın koşullarına uygun olacak şekilde geliştirmeleri gerektiği söylenebilir.

Eş ve Sarıkaya, (2010), ülkemizde uygulanan Fen ve Teknoloji programını özellikle PISA gibi uluslararası sınavlarda başarılı ülkelerin fen programları ile karşılaştırdıklarında, ülkemizdeki programlarda kazanım ve kavram sayılarının çok fazla olduğu, bu durumun da fen derslerinde konuların yetiştirilmesinde zaman sıkıntısı oluşturduğu, öğrencilerde kavram yanlışlarının oluşmasına zemin hazırlayabileceği sonucuna ulaşmışlardır. 2013 yılına gelindiğinde ise programın çağın koşulları ve bilimsel gelişmeler doğrultusunda yeniden geliştirilmesine ihtiyaç duyulmuş ve yapılan çeşitli değişikliklerle birlikte dersin ismi de Fen Bilimleri olarak yenilenmiştir.

Yenilenen öğretim programı değerlendirildiğinde, toplam ders saatlerinin değişmediği ve kazanım sayısının önemli bir oranda azaltıldığı dikkat çekmektedir. Bu durum, öğretmenlerin haftalık ders saatinin azlığı ile ilgili yakınmalarını giderici bir değişiklik olarak da düşünülebilir. Araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisinin benimsendiği yeni öğretim programında öğrencilere kendi öğrenmelerine yönelik bir takım sorumlulukların yüklendiği görülmektedir (Timur ve ark., 2013).

PISA da yakaladığı başarılarından dolayı Finlandiya eğitim sistemi, birçok ülkedeki bilim adamları ve araştırmacılar tarafından mercek altına alınmıştır (Eraslan, 2009). Türkiye ve Kanada programlarında yapılandırmacı yaklaşımın benimsendiği, Finlandiya programında ise araştırma ve problem merkezli yaklaşımın benimsendiği görülmüştür (Bakaç, 2014). Bu durumda, 2013 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında da araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının benimsenmesinin isabetli bir değişim olduğu söylenebilir. Toraman ve Alcı, (2013), 9 fen ve teknoloji öğretmeni ile yapmış olduğu çalışma sonucunda, öğretmenlerin yenilenen fen bilimleri dersi öğretim programındaki hedef, içerik ve süreç değerlendirme açısından olumlu görüşler belirttiklerini ifade etmişlerdir.

Genel olarak birçok öğretmenin haftalık ders saatinin az olması sebebi ile yaşadığı sıkıntı, yeni programda kazanım sayısının azaltılması ile giderilmiştir. Bu durum

öğretmenlere, programı uygularken kazanımların davranışa dönüştürülmesi noktasında kolaylık sağlayacaktır (Timur ve ark., 2013).

2000 yılında Fen Bilgisi Dersi Öğretim Programı, 2005 yılında Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı olarak, 2013 yılında da Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı olarak yenilenmiş, 2017 yılında Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı olarak revize edilmiş ve günümüzde 5. sınıflarda 2017 programı, 6, 7 ve 8. sınıflarda 2013 programı halen uygulanmaktadır.

### **1.2.1. Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımı**

“Öğrenciler çevrelerinde olup bitenleri ve doğanın gerçeklerini anlamak için, bilim insanları gibi, gözlemledikleri şeyleri açıklamalarına yardımcı olacak düşünce ve kuramlara ulaşmak için sorgulamayı kullanırlar. Yeni ve tatmin edici kanıtlar bulduklarında düşüncelerini değiştirmek durumunda kalırlar. Bununla birlikte bilim insanlarından farklı olarak öğrenciler, özellikle de ortaokul düzeyindekiler, henüz tam olarak gelişmiş gözlem yapma, kanıt toplama, tahmin yapma, olası açıklamaları sınama ve bulguları yorumlama becerilerine sahip değildirler. Bu noktada ortaokul düzeyinde sorgulamaya dayalı fen bilimleri eğitiminin temel amacı, öğrencilerin sorgulama, araştırma ve süreç becerileri olarak tanımlanan tüm bu becerileri geliştirmelerine yardımcı olmaktır. Bu bağlamda sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı; öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini geliştirebilmelerinde ve öğrenmeyi öğrenmelerinde temel araç olarak sorgulamayı kullanan, bu süreçte farklı öğretim yöntem ve modellerini kapsayan şemsiye bir kavramdır” (Duban, 2008).

Başka bir tanıma göre ise araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme; oluşturulan problem ya da soruların ders süresince öğrenciler tarafından çözülmeye ya da yanıtlanmaya çalışıldığı bir süreçtir (Wood, 2003). Perry ve Richardson, (2001), sorgulamaya dayalı öğrenmeyi, sorulara cevap bulmak amacıyla yapmış olduğu araştırmalardan elde ettiği verilerin analizini yapma ve sağlıklı bilgiye ulaşması süreci olarak tanımlamaktadır.

Geçmişten günümüze kadar birçok bilginin hızla değiştiği bundan sonra da değişebileceği hiç tartışmasız bir gerçektir. Bu bağlamda MEB, (2013) ve MEB, (2017) fen bilimleri dersi öğretim programlarında, bilginin zamanla değişebileceğine, bu durumun farkına varılabilmesinin de fen okuryazarı bireylerin bilgiyi araştırıp

sorgulamaları ve akıl yürütmeleri ile mümkün olabileceğine değinmiştir. Ayrıca programın amaçlarında da özellikle karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek için bilimsel araştırma yaklaşımının benimsenmesine ve bilimsel bilginin nasıl oluşturulduğu, oluşturulan bu bilginin hangi süreçlerden geçtiği ve yeni araştırmalarda da nasıl kullanılması gerektiğine değinmiştir.

2013 yılında çağın değişen koşullarına göre yenilenen fen bilimleri dersi öğretim programında da araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı temel alınmıştır.

MEB'e (2013) göre, araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme; "Öğrencilerin çevrelerindeki her şeyi keşfetme isteği duydukları, etraflarındaki doğal ve fiziksel dünyayı sağlam gerekçelerle açıklamalarda bulunarak güçlü argümanlar kurdukları, fen bilimlerinden heyecan duyan ve değerini bilen bireyler olarak yetiştikleri, kısacası birer bilim insanı gibi yaparak-yaşayarak-düşünerek bilgiyi kendi zihninde oluşturduğu öğrenci merkezli bir öğrenme yaklaşımıdır."

Programın uygulanmasında, 3. ve 4. sınıflarda esas alınan yapılandırılmış araştırma-sorgulama yaklaşımında ele alınan problem durumuna, kullanılacak materyal seçimine ve ders sürecinin yönetimine öğretmen hakimdir. Öğrenciler yapacakları işlemler konusunda kısıtlı olduklarından, ders süresince biraz kaygılı olabilmektedirler. Ortaokul 5. ve 6. sınıflarda esas alınan rehberli araştırma-sorgulama yaklaşımında ise öğretmen bir danışman konumunda olup öğrencileri problemi çözmek için teşvik eder. Öğrenciler problemi çözerken geçmiş yaşantıları ile bağ kurarak zihninde canlandırır ve elde ettiği sonuçları arkadaşları ile tartışma fırsatı bulur. Problemi çözerken farklı yollar deneyebilme imkânı olan öğrenciler problemi çözme aşamasında daha özgür ve heyecanlıdırlar. Ortaokul 7. ve 8. sınıflarda esas alınan açık uçlu araştırma-sorgulama yaklaşımında ise kontrol öğrencide olup öğrenciler istedikleri gibi serbest bir şekilde çalışabilmektedir. Bu durum öğrencilerin daha meraklı ve sorgulayıcı olmalarını sağlamakla birlikte dersi daha zevkli bir hale getirebilmektedir (Gezer, 2016).

Günümüz teknolojisinin yanında geleceğin teknolojisini de şekillendirecek üretimler yapabilme ve gerek bireysel gerek toplumsal konularla ilgili doğru kararlar alabilmede öğrencilik yıllarımızda edindiğimiz kazanımların etkisi çok fazladır. Bu durum göz önüne alındığında ortaokul döneminde sorgulayıcı öğrenme ortamında

yapılan çalışmalarda zamanla kendi öğrenmesinden sorumlu olan öğrenciler, kendi yaşantıları yoluyla çalışmalarını gerçekleştirerek bilimsel bilgiye ulaşabilmektedirler. Böylece geleceğin araştıran-sorgulayan ve etkili kararlar verebilen fen okuryazarı bireyler olmanın ilk adımlarını atma imkânı bulabilmektedirler (Duban, 2008). Bu doğrultuda 2017-2018 eğitim ve öğretim yılında 5.sınıflarda uygulanmaya başlayan 2017 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında, işbirlikçi öğrenme, tecrübe ederek öğrenme, sosyal öğrenme gibi yenilikçi öğrenme kuramları üzerinden ulaşılmak istenen eleştirel ve inovatif düşünme gibi birtakım önemli beceriler bulunmaktadır.

### **1.2.1.1. Öğretmen ve Öğrencinin Rolü**

Eğitim denilince akla gelen ilk kişi öğretmendir. “Öğretmen, öğrenme ve öğretme süreçlerinin temel öğelerinden biridir. Öğrenciyle devamlı etkileşim halinde bulunan, eğitim programlarını uygulayan, öğretimi yöneten, hem öğrencinin hem de öğretmenin değerlendirilmesini yapan kişidir” (MEB, 1999). Eğitim faaliyetlerinin etkili olabilmesi için öğretmenlerin birçok sorumluluğu bulunmaktadır. Sınıf ortamının düzenlenmesi, öğrenci seviyesine uygun etkinliklerin belirlenmesi, konu içeriğine göre materyal ve yöntem seçimi bu sorumluluklardan bazılarıdır (Cerit, 2008).

Yirmi birinci yüzyılda bireylerin farklı öğrenme şekillerinin olduğu anlaşılmış ve eğitimde ilgi odağı, öğretmekten öğrenme yönüne doğru kaymıştır. Bunun sonucu olarak da öğretmenlerin rolü öğrencilere rehber olmak ve onları cesaretlendirmek olarak yeniden belirlenmiştir (Özden, 2002). Etkili bir eğitim hizmeti verebilmek ancak kaliteli öğretmenlerin varlığı ile mümkündür. Bu durumda öğretmenlerin öğrencilerine çok iyi bir model olması, kendi bildiklerini öğrencilerine aktarırken de doğrudan aktarmak yerine öğrencileri ile birlikte bilgiye yeniden ulaşması, bu süreçte onlara danışmanlık yapması ve bilgiye ulaşma yollarını kavratması gerekmektedir (Cerit, 2008).

Oktar ve Yazçayır, (2008), öğretmenlerin öğrenciler üzerinde etkili olabilmeleri için alanlarıyla ilgili gelişmeleri takip ederek kendilerini güncel tutmaları ve bunu yaparken de teknolojiden ve değişik kaynaklardan mümkün olduğunca yararlanmaları gerektiğine değinmişlerdir. “Öğretmenin görevi öğrencisine yardım etme, yol gösterme, bilgiye ulaşma yollarını öğretme, örnek olma, yüreklendirme vb.

'dir." Öğrenecek olan, öğrencinin kendisidir. Öğretmen; öğrenciye, öğrenme sürecinde rehberlik yapmakla görevlidir (Yetim ve Göktaş, 2004). Burada önemli olan şeyin, öğrencilere öğrenmenin öğretilmesi olduğu söylenebilir. "Hemen her mesleğin ürünlerindeki hatalarını telafi etmek mümkündür; ancak, öğretmenin ürünündeki hataları telafi etmek çoğu zaman mümkün değildir" (Özbek, Kahyaoglu ve ark., 2007). Bu sebeple geleceğimizi emanet edeceğimiz çocuklarımızın yetiştirilmesinde öğretmenlerin çok önemli bir rolü olduğu söylenebilir.

Bu bağlamda 2013 fen bilimleri dersi öğretim programında araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisi benimsenmiştir. Buna göre programın uygulanmasında öğretmen, öğrencilerini yönlendirici bir rehber olarak, bilimsel bilgiye ulaşma sürecinde bilimsel etik ilkelerinin benimsenmesini sağlayan, öğrencilerinde bilimsel düşünce tarzını geliştirmek için onları sürekli araştırma yapmaya sevk eden ve cesaretlendiren, tüm bu sürecin sorumluluk ve heyecanını öğrencileriyle paylaşan bir rolü üstlenir. 2017 yılında uygulamaya konulan

"Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda öğrenme-öğretme kuram ve uygulamaları açısından bütüncül bir bakış açısı benimsenmiş; genel olarak öğrencinin kendi öğrenmesinden sorumlu olduğu, öğrenme sürecine aktif katılımının sağlandığı, araştırma-sorgulama ve bilginin transferine dayalı öğrenme stratejisi esas alınmıştır. Öğrenme-öğretme sürecinde öğretmen; teşvik edici, yönlendirici rollerini üstlenirken öğrenci; bilginin kaynağını araştıran, sorgulayan, açıklayan, tartışan ve ürüne dönüştüren birey rolünü üstlenir." (MEB, 2017)

Geçmişten günümüze kadar eğitimle ilgili yapılan birçok çalışmanın merkezinde öğrencilerin olduğunu görmekteyiz. Öğretimde kullandığımız yeni yöntem ve tekniklerle ve geliştirdiğimiz yeni öğretim programlarıyla öğrencilerimizin başarısını artırmaya ve onlara öğrenmeyi öğretmeye çalıştığımızı söyleyebiliriz. Eğitim ve öğretim sürecinin amacına ulaşmasında üç temel öğenin rolü bulunmaktadır. Oktar ve Yazçayır'a (2008) göre, bunlar öğretmen, öğrenci ve eğitim programlarıdır. Eğitimin etkili olabilmesi de bu üç öğenin uyumu ile doğru orantılıdır. Bu öğelerden eğitimin hammaddesi olan öğrenci Türk dil kurumuna göre "Öğrenim görmek amacıyla ders alan kimse" olarak tanımlanmaktadır. Geleceğin mimarlarının hiç kuşkusuz öğretmenler olduğunu söyleyebiliriz.

Çağa uygun nitelikli insan yetiştirme gereği doğrultusunda yenilenen 2013 ve 2017 fen bilimleri dersi öğretim programlarında benimsenen araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına göre, öğrencinin zamanla kendi öğrenmesinden sorumlu bir birey olacağı görülmektedir. Öğrenme ve öğretme sürecinde istenen amaca ulaşabilmek için öğrenci, aktif olarak derse katılıp sorular soran, araştırması sonucu bilginin kaynağına ulaşarak onu kendi zihninde sorgulayan ve sorularına cevap bulmak için tartışmalara açık olan birey rolünü üstlenir (MEB, 2013).

### **1.2.2.7. Sınıf Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı**

Günümüzde uyguladığımız fen programları ile geleceğin teknolojisinin temellerini attığımızı söyleyebiliriz. Bilim ve teknolojideki değişim günümüzde çok daha hızlı bir şekilde gerçekleşmektedir. Bu sebeple ülkelerin günümüzde yetişen bireylerden beklentileri de buna paralel olarak artmaktadır. Bu beklentinin karşılanabilmesi için ülkeler, fen programlarını güncel tutup fen eğitiminin kalitesini yükseltmeye çalışmaktadırlar (Taşar ve Karaçam, 2008). Ülkemizde ise öğretim programlarının geliştirilmesi ve onaylanması T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından yapılmaktadır.

Fen, günlük hayatın bir parçasıdır. Hangi yaşta olursa olsun, bütün insanlar içinde yaşadıkları dünyayı yöneten fen prensiplerini öğrenmek isterler. Çocukların en meraklı, en araştırmacı oldukları yaşlar 6-14 yaşlarıdır. Bu yaş aralığında, çocukların en çok merak ettikleri, en çok soru sordukları konular fen konularıdır (Dindar ve Taneri, 2011).

Ayvacı ve Özbek, (2014), fen bilimleri öğretmenleri ile yapmış oldukları çalışma sonucunda, öğretmenlerin, 2013 fen bilimleri dersi öğretim programının uygulanmaya başlamasından önce 7. sınıf konularının içeriğinin hafifletilmesi yönünde görüş bildirdiklerini tespit etmişlerdir.

Güneş ve ark., (2012), yapmış oldukları çalışma sonucunda, fen ve teknoloji öğretmenlerinin 2005 yılında uygulamaya konan fen ve teknoloji öğretim programının çok yoğun olduğu, programdan memnun olmadıkları, ders saatinin yetersiz olmasından dolayı da zaman zaman programı yetiştiremedikleri yönünde görüş bildirdiklerini tespit etmişlerdir. Bu tespitler doğrultusunda programın uygulayıcısı öğretmenlerin görüşlerine de duyarsız kalmayan Milli Eğitim Bakanlığı

Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı 2013 ve 2017 yılında dersin ismini Fen Bilimleri olarak değiştirerek öğretim programını yenilemiştir.

2013 fen bilimleri dersi öğretim programında 7. sınıfın programı incelendiğinde, toplam ders saati sayısında ve ünite sayısında bir değişiklik yapılmadığı görülmektedir. Ancak "Maddenin Yapısı ve Özellikleri" ünitesi hariç bütün ünitelerde isim değişikliği yapıldığı, ünite içeriklerine yeni konuların eklenmesinin yanı sıra bazı konuların da çıkarıldığı dikkat çekmektedir. Toplam kazanım sayısı % 61.76 oranında azaltılmıştır. Kazanım sayısındaki düşüş en fazla % 79.31 oranı ile "Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğrulması" ünitesinde, en az ise % 40.74 oranı ile "Vücudumuzdaki Sistemler" ünitesinde gerçekleşmiştir. Toplam ders saati sayısının değişmemesiyle birlikte kazanım sayısının 204'ten 78'düşmesi kazanım başına düşen ders saati sayısını artırmıştır. Bu artışın en fazla % 400.66 oranı ile "Kuvvet ve Enerji" ünitesinde, en az ise % 57.50 oranı ile "Vücudumuzdaki Sistemler" ünitesinde gerçekleştiği görülmektedir. Ayvacı ve Özbek, (2014), çalışmaları sonucunda fen bilimleri öğretmenlerinin, yenilenen programda bazı konuların müfredattan çıkarılması, yeni konuların eklenmesi ve kazanım sayısının azaltılmasını olumlu karşıladıklarını tespit etmişlerdir.

### **1.3. Kavram Karikatürleri**

Özsevgeç ve Erdoğan'a (2012) göre, eğitim ve öğretim sürecinde başarıya ulaşmak için her geçen gün farklı yöntem ve tekniklerle birlikte öğretim materyalleri de geliştirilmektedir. Öğrencilerin başarıya ulaşmasında derslere katılmaları ve düşüncelerini de rahatlıkla ifade edebilmeleri gerekmektedir. Çünkü öğrenciler, öğrenilecek konu ile ilgili daha önceden yanlış bilgiler edinmiş olabilirler. Bu durumda öğrencilerin derse aktif bir şekilde katılımını sağlayarak konuya ilişkin farklı düşüncelerin tartışılıp doğru düşünceye ulaşıldığı, kavram karikatürlerinden yararlanılabilir (Dalacosta ve ark., 2009).

Bu sebeple bilimsel kavramları doğru bir şekilde kavratılabilmek için özellikle fen derslerinde kavram karikatürlerinden faydalanılabilir (Sexton ve ark., 2009; Evrekli, 2010). Böylelikle fen konuları daha ilgi çekici hale getirilerek öğrencilere aktarılabilir (Tatalovic, 2009).

Karikatür, insan ve toplumla ilgili her tür olayı konu alarak abartılı bir biçimde veren, düşündürücü ve güldürücü resim anlamına gelmektedir (TDK, 2011). Kavram karikatürü ise, belirli kavramlarla ilgili düşüncelerin karşılıklı olarak değerlendirilmesinde kullanılan eğlenceli, görsel araçlardır. Karikatürler daha çok mizah amaçlı kullanılırlar. Kavram karikatürleri ise daha çok bir konuya ilişkin bilgilerin sorgulanması maksadıyla kullanılır (Keogh ve Naylor, 1999b).

Kavram karikatürleri 20. Yüzyılın sonlarına doğru geliştirilmiştir. Keogh ve Naylor, kavram karikatürlerini, gündelik yaşamdaki bir konuya ilişkin değişik düşüncelerin yazıyla birlikte resmedilmesi olarak ifade etmişlerdir (Keogh ve Naylor, 1999). Buradaki amaç, yanlış öğrenilmiş ve bu şekilde de kullanılmaya devam edilen kavramların, bilimsel olarak doğru olan kullanımlarını göstermektir (Chin ve Teou, 2009).

Genel olarak kavram karikatürleri; gündelik yaşamdan herhangi bir konu ile ilgili görüşlerin en az iki karikatür karakterinin diyalogları aracılığıyla aktarıldığı çizgi resimler olarak tanımlanmaktadır (Uğurel ve Moralı, 2006; Ekici ve ark., 2007; Morris ve ark., 2007; Balım ve ark., 2008; Sexton, 2009; Şaşmaz-Ören ve ark., 2012; Tokiz, 2013).

Öğrencilere herhangi bir konuyu anlatırken ilgi çekmek çok önemlidir. Konu sözel bir şekilde aktarıldığında bu ilgi yakalanamayabilir. Bu sebeple konular anlatılırken görsel materyallerden yararlanmak öğrencilerin bilgiyi daha kolay bir şekilde algılamasına yardımcı olabilir (Örs, 2007). Bu görsel materyallerden birisi olan kavram karikatürlerinin, öğrencilerde merak uyandırarak onları heyecanlandırma ve kendi doğrusunu sorgulatma gibi özellikleri bulunmaktadır (Yıldız, 2008; İnel ve Balım, 2011).

Kavram karikatürlerinin konu anlatımında kullanılmasında, konuyla ilgili bilgilerin güncel hayattaki yanlış kullanımları ile birlikte doğru kullanımının da yer aldığı ifadeler, karikatür karakterlerinin kendi düşünceleri olarak bir hikâye içerisinde resmedilerek sunulur. Uygulama sırasında öğrencilerin kendi düşüncelerine en yakın olan karakteri tercih etmesi ve bu tercihinin de sebebini belirtmesi istenir (Keogh ve Naylor, 2000; Kabapınar, 2005; Kandil-İnceç, 2008; Naylor ve Keogh, 2009). Bu tercihin karikatür karakterleri üzerinden yapılması öğrencilerin çekinmeden içtenlikle



cevap verebilmelerini sağlamaktadır. Çünkü karakterlerden sadece birisinin cevabı bilimsel olarak doğru olduğundan öğrenciler yanlış cevap vermekten çekinebilirler. Kavram karikatürleri kullanılarak tüm öğrencilerin düşünceleri karikatür karakterleri aracılığıyla tespit edilmektedir. Sonrasında da tartışma ortamında hep birlikte doğru olan bilgiye ulaşılmaktadır (Keogh ve Naylor, 1999; Topçubaşı ve Polat, 2014; Sayın, 2015). Böylelikle öğrenciler bir konu üzerinde yoğunlaşmakta ve fikirlerinin doğruluğunu ispatlayabilmek için düşünmeye yönlendirilmektedirler (Atasoy ve Zoroğlu, 2014).

Eğitim ve öğretim etkinliklerinde kavram karikatürlerini kullanırken öncelikle karikatür öğrencilere tanıtılır. Sonrasında ise karikatür karakterlerinin fikirlerinin doğruluğu sorgulanır. Son olarak da bilimsel olarak doğru olan fikir nedenleri ile birlikte açıklanır (Kabapınar, 2005). Bu süreçte “Öğretmen, öğrencilere sorular sorup; onları, bu soruları yanıtlamaya cesaretlendiren, bilimsel olarak doğru olan fikre ulaşmaları konusunda yönlendiren, etkinliğin her basamağında sorgulamaya teşvik eden konumdadır” (Aydın ve Özyürek, 2014).

Öğretim etkinliklerinde kavram karikatürlerinden yararlanmanın iki önemli sebebinin olduğu söylenebilir. Bunlar, öğretmenin kolaylıkla bir tartışma ortamı oluşturabilmesi ve aynı düşünceye sahip olmasalar da öğrencilerin tamamını karikatürlerin fikirlerini sorgulamaya sevk etmesidir (Taşkın ve Taşkın, 2013).

Bu durum öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerilerini geliştirebilir. Böylelikle öğrenciler günlük yaşantılarından öğrenmiş oldukları bilgilerin bilimsel olarak doğru olup olmadığını sorgulama fırsatı bulabileceklerdir. Yanlış öğrenilen kavramların sonradan düzeltilmesi bazen zor olabilmektedir. Bu sebeple özellikle de küçük yaşlardan itibaren bilimsel kavramların doğru bir şekilde kazandırılabilmesi için öğrencilerin ilgisini çekecek kavram karikatürlerinden yararlanılabilir (Veziroğlu ve Gönen, 2012).

#### **1.4. Kavram Yanılgıları**

Kavram yanılgısı, bir kavramın bilimsel tanımından farklı bir anlam yüklenerek öğrenci zihnine yerleşmesi olarak ifade edilebilir (Eryılmaz ve Sürmeli, 2002). Kavram yanılgıları zihinlere yerleşmiş güçlü bilişsel yapılar olup, değişimlere oldukça fazla direnç göstermektedirler (Hammer, 1996; Treagust ve Duit, 2008).

Öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışları, daha çok kişisel deneyimler sonucu oluşmuş, bilimsel gerçeklere ve düşüncelere aykırı, anlamlı öğrenmeyi engelleyici bilgiler olarak tanımlanmıştır (Özkan ve ark., 2004).

“Kişiler doğdukları andan itibaren etrafında gelişen doğa olaylarını anlamaya, yorumlamaya ve açıklamaya çalışır. Okul çağına gelinceye kadarki süreçte birey, ailesi, çevresi yazılı ve görsel basının yanında bilimsel olmayan birçok kaynaktan etkilenir. Bu etkinliklerin hepsi öğrencilerin beyinlerinde birçok sezgisel fikir ile teorileri yapılandıracakları ön deneyimleri oluşturur. Dolayısıyla bu deneyimler onlarda iz bırakacak ve bilimsel olmayan kavramların oluşmasına sebep olabilecektir” (Tunç ve ark., 2012).

Fen bilimlerinin etkili bir şekilde öğretilmesi için, öğrencilerin fen bilimlerindeki kavram yanlışlarının bilinmesinin önemli olduğu söylenebilir. Alan yazın incelendiğinde kavram yanlışlarına, öğrencilerin günlük deneyim ve gözlemlerinin (Vienot,1979; Strauss, 1981), öğretmenlerdeki kavram yanlışlarının (Osborne ve Cosgrove, 1983), kitaplarda yer alan cümle, grafik ve resimlerin (Cho ve ark., 1985; Çapa, 2000; Aşçı ve ark., 2001; Özkan, 2001; Eyidoğan ve Güneysu, 2002) ve günlük hayatta kullanılan yanlış ifade şekillerinin ( Galili ve Hazan, 2000) neden olduğu belirtilmiştir.

“Öğrencilerin önceki bilgileri ile yeni bilgileri arasında ilişki kurabilmeleri, ancak öğrenilmiş bilgileriyle çelişki oluşturmayacak biçimde zihinlerinde yapılandırmaları kaydıyla mümkün olmaktadır. Gordon (1996), yeni bilgilerin var olan bilgilerle ilişkilendirilmesi gerektiğini yoksa yeni bilgilerin öğrenciler tarafından benimsenemeyeceğini belirtmiştir. Etkili bir fen eğitimi için temel fen kavramlarının ilköğretim süresince tam ve doğru olarak öğretilmesi önemlidir. Öğrenmenin etkili ve anlamlı olabilmesi için, ayrıca fen derslerine öğrencinin yaparak yaşayarak ve düşünerek aktif olarak katılması gerekmektedir” (Ecevit ve Şimşek, 2017).

### **1.5. Problem Cümlesi**

Bu tez çalışmasının temel problemi “Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğrulması” ünitesinin animasyon destekli kavram karikatürleri ile öğrenilmesinin öğrencilerin başarıları, kavram yanlışları ve fen bilimlerine yönelik tutumları üzerinde etkisi var

mıdır ” şeklinde ifade edilmiş ve bu problem cümlesine bağlı olarak aşağıdaki alt problemlerin cevapları da kapsamlı olarak araştırılmıştır.

### **1.5.1. Alt Problemler:**

- Animasyon destekli kavram karikatürleri ile derslerin yapıldığı deney grubu ile Fen Bilimleri öğretim programına göre derslerin yapıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin kavram yanlışları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin Fen bilimlerine yönelik tutumları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- Deney grubundaki öğrencilerin “Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğrulması” ünitesine ilişkin görüşleri nelerdir?

### **1.6. Çalışmanın Amacı**

Bu çalışma, İlköğretim 7. sınıf, Fen Bilimleri dersi “Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğrulması” ünitesinde animasyon destekli kavram karikatürlerinin kullanımının, öğrencilerin akademik başarıları, kavram yanlışları, üniteye yönelik görüşleri ve fen bilimlerine yönelik tutumları üzerindeki etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır.

### **1.7. Çalışmanın Önemi**

Eğitim ve öğretim sonucunda öğrenilen bilgilerin gerektiği zamanlarda kullanılabilmesi, günümüz eğitim sisteminin ön önemli önceliklerinden birisidir. Her geçen gün değişen koşullara ayak uydurabilmek ancak öğrendiklerimizi kullanabilmekle mümkün olabilir. Dört işlemi öğrenen birisinin bunu bakkal hesabında kullanabilmesi, bu duruma basit bir örnek olarak verilebilir. Bu durumda öğretmenlerin, öğrencilerine sadece bilgi aktarmak yerine bu bilgilere nasıl ulaşabileceği ve nasıl kullanabileceği noktasında rehberlik yapmaları gerekmektedir. Bunun için eğitim sistemimizde “Daha iyi nasıl öğretebilirim?” sorusuna cevap aranmış ve bu doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılmıştır (Ocak ve ark., 2012).

Bilgisayar teknolojileri her geçen gün farklı bir şekilde karşımıza çıkmaktadır. Bu teknolojilerin eğitim ve öğretim etkinlikleri üzerindeki olumlu etkileri ve eğitimde

başarıyı artırdığı birçok ülkede tartışılmış ve kabul görmüştür (Eurydice, 2001). Bu uygulamaların en güzel örneklerinden birisi de bilgisayar animasyonlarıdır (Arıcı ve Dalkılıç, 2006). Bilgisayar animasyonları, öğrencilerin ilgisini çekerek öğretim sürecini daha zevkli bir hale getirmektedir (Ayvaci ve ark., 2012). Eğitim bilimlerinin temelini, öğrencilere bilgiyi doğrudan aktarmak yerine, öğrencilerin bu bilgileri gündelik yaşam ile ilişkilendirerek daha kalıcı bir şekilde öğrenmelerini sağlamak oluşturmaktadır. Bu durumda eğitim ve öğretim etkinliklerinde öğrencilerin aktif bir şekilde rol alabileceği yaklaşımların önem kazandığı söylenebilir (Gürol, 2003).

Öğrenciler derslerde aktif bir şekilde rol aldıklarında karşılaştıkları problemleri çözerken kendilerine göre farklı yollar kullanarak çözüme ulaşabilirler. Bu durum da başarıya duygusunu yaşayan öğrencilerde motivasyonu artırarak, öğrenilenlerin daha kalıcı olmasını sağlar (Karagiorgi ve Symeou, 2005). Öğretmenler, öğrenme sürecinde kavram karikatürlerinden yararlanabilirler. Bu durum öğrencilerin daha aktif olmasını ve gündelik yaşamda karşılaştığı problemleri çözme becerisi kazanmalarını sağlayabilir (Balım ve ark., 2008).

Kavram karikatürlerinin eğitimde kullanımının önemi son zamanlarda anlaşılmıştır. Özellikle de fen derslerinde kavram karikatürleri ile ilgili yapılan çalışmalarda bir artış olmuştur (Dalacosta ve ark., 2009).

Keogh ve Naylor'a (1999a) göre, kavram karikatürleri, gündelik yaşamdaki bir konu üzerinde birkaç karakterin kendi düşüncelerinin doğru olduğunu ifade ettikleri dikkat çekici görsel çizimlerdir. Farklı fikirlerin savunulduğu kavram karikatürleri öğretim sürecinde kullanıldığında, öğrencilerdeki kavram yanılgıları kolaylıkla belirlenebilmektedir. Sonrasında ise konu üzerinde tartışma ortamı oluşturularak doğru düşünceye ulaşılmaktadır. Konuyla ilgili düşüncelerin görsel olarak da ifade edilmesi, dersi daha ilgi çekici hale getirmektedir (Balım ve ark., 2008). Karakterlerden sadece birisinin düşüncesi bilimsel olarak doğrudur. Bu süreçte öğrencilerden beklenen, karakterlerden sadece birisinin düşüncesine katılması ve bu tercihin nedenini açıklamasıdır (Şaşmaz-Ören ve Yılmaz, 2013).

Animasyonların öğretimde kullanılmasının öğrenci başarısına etkileri üzerinde yapılan çalışmaların sonuçları da göz önünde tutularak, bu çalışmada "Aynalarda

Yansıma ve Işığın soğrulması” ünitesinin öğretimine yönelik kavram karikatürlerinin hazırlanmasında animasyonlar kullanılmıştır. Kavram karikatürleri ile ilgili alan yazın incelendiğinde, seslendirme yapılan bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmada, diğer çalışmalardan farklı olarak seslendirme yapılmıştır.

### **1.8. Sayıtlar**

Bu araştırmada;

- Araştırma sürecinde öğrencilerin ölçme araçlarına içtenlikle cevap verdikleri kabul edilmiştir.
- Araştırmada kullanılan animasyon destekli kavram karikatürlerinin ders materyali olarak yeterli olduğu kabul edilmiştir.
- Araştırmacı tarafından geliştirilen ünite başarı testi, açık uçlu sorular, yarı yapılandırılmış görüşme soruları, kavram karikatürleri ve animasyonların geçerliliğini belirlemede görüşlerine başvuru uzmanların kanıları yeterlidir.
- Araştırmada kullanılan istatistiksel çözümleme yöntemleri araştırmanın amacına uygundur.
- Araştırmacı, çalışmanın uygulanması sürecinde yansız davranmıştır.
- Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin, araştırmanın sonucunu etkileyecek bir etkileşimde bulunmadıkları varsayılmıştır.

### **1.9. Sınırlılıklar**

Bu araştırma;

- 2015-2016 eğitim-öğretim yılının bahar döneminde,
- Ordu İli Altınordu ilçesindeki 60.Yıl ortaokulunda 7. sınıfa devam etmekte olan 40 (deney grubunda 20, kontrol grubunda 20) öğrenciyle,
- 7. sınıf fen bilimleri dersinde yer alan “Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğrulması” ünitesiyle,
- Deney grubunda kullanılan animasyon destekli kavram karikatürleriyle,
- MEB 2013 Fen Bilimleri Öğretim Programı’nın kazanımlarıyla,

- Nicel aşamada veri toplama aracı olarak kullanılan başarı testleri ve fen bilimlerine yönelik tutum ölçeği ile nitel aşamada veri toplama aracı olarak kullanılan yarı yapılandırılmış görüşme formlarıyla,
- Deneysel işlem uygulamalarıyla toplam 4 hafta (haftada 4 ders saati ile toplam 16 ders saati) süren zamanla sınırlıdır.

### 1.10. Tanımlar

**Kavram Karikatürü:** Üç ya da daha fazla karakterin olaylar üzerinde konuştuğu, düşündüğü ya da tartıştığı ve bilimsel kavramların günlük yaşamla ilişkilendirildiği bir görsel araçtır (Şaşmaz-Ören, 2009).

**Kavram Yanılgısı:** Bir kişinin bir kavramı algıladığı durumun, ortaklaşa kabul edilen bilimsel anlamından önemli derecede farklılık göstermesidir (Yağbasan, 2003).

**Fen Bilimlerine Yönelik Tutum:** Genel olarak fen alanına, özel olarak belirlenmiş bir fen konusuna veya aktivitesine, bilimsel araştırma metoduna, fen bilim adamlarına, fen konularıyla ilgili kitaplar okumaya, fen bilimlerinin ürünlerine, bulgularına dayalı teknolojik uygulamalara, fen bilimlerinin toplumla olan ilişkilerine, fen öğretimi ile ilgili, düşünce, duygu ve davranışlarını düzenli bir biçimde oluşturan bir yaklaşımdır (Serin, 2001).

**Akademik Başarı:** Öğrencilerin herhangi bir konuya yönelik hazırlanan sınavlarda göstermiş oldukları performanstır (Yılmaz, 2013).

**Fen Bilimleri:** Doğayı ve doğal olayları sistemli bir şekilde inceleme, henüz gözlenmemiş olayları kestirme gayretleri olarak tanımlanabilir (Kaptan, 1999).

## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

### 2.1. Yurtiçinde Yapılan İlgili Çalışmalar

Çekbaş ve ark., (2003), çalışmalarında, bilgisayar destekli eğitimin, konunun öğretilmesine ve öğrenci başarısına etkisini araştırmışlardır. Çalışma, bir üniversitenin fen bilgisi eğitimi anabilim dalında eğitimlerine devam eden, deney grubu (n=22) ve kontrol grubu (n=20) olmak üzere toplam 42 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Veriler, 20 sorudan oluşan başarı testinden elde edilmiştir. Çalışmanın sonucunda, başlangıçta hazırbulunuşluk düzeyleri aynı olan öğrencilerden uygulama sonrasında, deney grubu öğrencilerinin başarı düzeylerinin anlamlı bir şekilde farklılaştığı görülmüştür. Bu sebeple de bilgisayar destekli öğretim yönteminin öğrenci başarısını artırdığı belirtilmiştir.

Şen, (2003), çalışmasında ilköğretim öğrencilerinin ışık, görme ve aynalar hakkında kavram yanlışlarını ve öğrenme zorluklarını tespit etmeye çalışmışlardır. Araştırma, 2000-2001 eğitim ve öğretim yılında, Ankara İl sınırlarında bulunan üç farklı ilköğretim okulunda toplam 304 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada veriler, bir kısmı araştırmacı tarafından hazırlanan, bir kısmı da farklı araştırmalarda kullanılan sorular arasından seçilip alınan veya kısmen değiştirilen sorulardan elde edilmiştir. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin, ışığı, atmosferi dolduran bir nesne olarak düşündükleri ve görme olayının gerçekleşmesi için ışığın göze ulaşmasına gerek olmadığını düşündükleri tespit edilmiştir.

Kabapınar, (2005), ilköğretim öğrencileri ile gerçekleştirmiş olduğu çalışmada, öğretim sürecinde fen konularına yönelik hazırlamış olduğu kavram karikatürlerini kullanmıştır. Çalışma sonucunda kavram karikatürleri aracılığıyla, öğrencilerin bilimsel kavramlarla ilgili sahip olduğu düşüncelerin ve bu düşüncelerin altında yatan nedenlerin rahatlıkla belirlenebildiği görülmüştür. Böylelikle de kavram karikatürlerinin öğrencileri sorgulamaya sevk ettiği ve kavram yanlışlarının giderilmesinde etkili olduğu belirtilmiştir.

Arıcı ve Dalkılıç, (2006), animasyonların bilgisayar destekli öğretime katkısını araştırmışlardır. Bu amaçla hazırlamış oldukları animasyon uygulamasını tanıtmışlardır. Araştırmanın sonucunda animasyonların kullanılması ile eğitim ve öğretimin daha etkili hale geldiğini ve animasyonların eğitimde verimin artmasına

yardımcı olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca animasyon hazırlanırken dikkat edilmesi gereken hususlara dikkat çekmişlerdir. Bu sonuçlar ışığında geliştirilen hiçbir teknolojinin öğretmen ve insan unsurunun yerini alamayacağını vurgulamışlardır.

Uğurel ve Moralı, (2006), matematik öğretiminde kavram karikatürü kullanımına ilişkin araştırma yapmışlardır. Bu amaçla kavram karikatürleri ile ilgili çalışmalardan ve karikatürlerden yola çıkarak matematik öğretiminde kullanılacak karikatürlerin nasıl olması gerektiğine dair bilgiler vermişlerdir. Çalışmanın sonucunda, öğrencilerde matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmek, öğrencileri araştırmaya ve tartışmaya sevk etmek ve öğrencilerin matematik başarısını artırılabilmesi için kavram karikatürlerinin öğretim sürecinde kullanılmasının etkili olabileceğini belirtmişlerdir.

Baysarı, (2007), tez çalışmasında, fen öğretiminde kavram karikatürü kullanımının öğrenci başarısına, fen tutumuna ve kavram yanlışlarının giderilmesine olan etkisini araştırmıştır. Çalışma, 2005-2006 eğitim ve öğretim yılında İzmir ili Konak ilçesindeki bir ilköğretim okulunun 5. sınıfında eğitimlerine devam eden toplam 60 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Veriler, araştırmacı tarafından geliştirilen başarı testi ve Baykul (1990) tarafından geliştirilen “Fene Yönelik Tutum Ölçeği” kullanılarak elde edilmiştir. Araştırmanın sonucunda, kavram karikatürlerinin fen öğretiminde kullanımının öğrencilerin başarıları ve tutumlarında bir fark oluşturmadığı ancak kavram yanlışlarını gidermede etkili olduğu belirtilmiştir.

Durmaz, (2007), yapmış olduğu tez çalışmasında, öğretim sürecinde kavram karikatürlerinden yararlanmış ve sonucunda da öğrencilerin başarıları ve tutumlarını olumlu yönde etkilediğini tespit etmiştir. Çalışma, toplam 248 öğrenci ile hücre bölünmesi konusuna yönelik hazırlanan kavram karikatürleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Veriler, araştırmacı tarafından hazırlanan başarı testinden ve yapılandırılmamış anket formundaki açık uçlu sorulardan elde edilmiştir. Çalışmanın sonucunda kavram karikatürlerinin kullanıldığı deney grubunda öğrencilerin derse katılımında daha istekli olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Kavram karikatürlerinin öğretim sürecinde kullanılması önerilmiştir.

Ekici ve ark., (2007), kavram karikatürlerinin kavram yanlışlarının tespitinde ve giderilmesindeki etkisini araştırmışlardır. Araştırma 2006-2007 eğitim ve öğretim



yılında Ankara ilinde bulunan bir ilköğretim okulunun 8. sınıfında eğitimlerine devam eden toplam 24 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Veriler, araştırmacılar tarafından “Fotosentez” konusuna yönelik hazırlanan kavram karikatürlerinden elde edilmiştir. Çalışmanın sonucunda kavram karikatürlerinin, kavram yanlışlarının tespitinde, giderilmesinde ve öğrenci motivasyonunu artırmada etkili olduğu görülmüştür. Aynı zamanda öğrencilerin, kavram karikatürleri ile ilgili olumlu görüşler bildirdikleri belirtilmiştir.

Kuşakçı-Ekim, (2007), yüksek lisans tezinde, kavram karikatürlerinin, kavram yanlışlarının giderilmesi ve öğrencilerin tutumları üzerindeki etkisini araştırmıştır. Çalışma, Ankara'nın merkez ilçelerindeki bir okulun 7. sınıf (n=78) öğrencileriyle gerçekleştirilmiştir. Yapılan nitel ve nicel analizler sonucunda, kavram yanlışlarının kavram karikatürlerinin kullanıldığı deney grubunda, kontrol grubuna göre daha çok azaldığı tespit edilmiştir. Ancak, kavram karikatürlerinin öğrencilerin tutumları üzerinde anlamlı bir farklılık oluşturmadığı görülmüştür.

Örs, (2007), “Eğitim ve Karikatür” isimli çalışmasında, görsel materyallerin kullanıldığı öğretim uygulamalarının daha başarılı olduğuna dikkat çekmiştir. Bu sebeple de görsel materyallerden olan kavram karikatürlerinin eğitim ve öğretim uygulamalarında kullanılmasının doğru olduğunu belirtmiştir. Kendisi de bir iletişim bilimcisi olarak, görsel öğelerin eğitim ve öğretim ortamında kullanılmasını yararlı bulduğunu ve bizzat kullandığını, sonucunda da öğrencilerin derse olan ilgisinin ve katılımının yükseldiğini ve öğrencilerin konuları daha iyi kavradıklarını gözlediğini belirtmiştir. Bu sebeple öğrencilerin öğrenmekte zorlandığı derslerde kavram karikatürlerinin kullanımının yararlı olacağı belirtilmiştir.

Balım ve ark., (2008), 7. sınıf (n=30) öğrencileri ile yaptığı yarı deneysel çalışmada, öğretim sürecinde kavram karikatürleri kullanımının öğrencilerin akademik başarıları üzerinde bir fark oluşturmadığını tespit etmişlerdir. Ancak kavram karikatürlerinin kullanıldığı grubun sorgulayıcı öğrenme becerisi algı puanlarının daha yüksek olduğunu görmüştür. Sonuç olarak kavram karikatürlerinin kullanıldığı grupta, öğrencilerin daha sorgulayıcı olduklarını, geçmiş yaşantılarından öğrendiklerini diğer arkadaşlarının bilgileriyle karşılaştırma fırsatı bulduklarını, uygulama yaparak doğruya ulaştıklarını gözlemlemişlerdir.

Demir, (2008), çalışmasını 2006-2007 eğitim ve öğretim yılında, Atatürk Üniversitesi Erzincan Eğitim Fakültesi ve Kazım Karabekir Eğitim Fakültesinde fen bilgisi öğretmenliğinde okuyan 1, 2 ve 3. Sınıf öğrencileriyle (n=212) gerçekleştirmiştir. Çalışma, öğrencilerin bazı fen konularına yönelik düşüncelerinin belirlenmesinde kavram karikatürlerinin etkisini araştırmak amacıyla yapılmıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak hazırlanan kavram karikatürü soruları ve açık uçlu sorular kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda, öğretmen adaylarının bazı fen konularında, alternatif kavramlara sahip olduğu belirlenmiştir. Bu durumun tespitinde kavram karikatürlerinin açık uçlu sorulara göre daha avantajlı olduğu görülmüştür.

Kandil-İngeç, (2008), fizik öğretmeni adayları ile gerçekleştirdiği çalışmada, kavram karikatürlerini bir değerlendirme aracı olarak kullanmıştır. Bu değerlendirme sonuçlarını aynı öğrenci grubuna ayrıca uyguladığı başarı testinin sonuçları ile karşılaştırdığında, öğrencilerin kavram karikatürleri ile değerlendirilmesi sonrasında aldığı puanların başarı testi puanlarına göre düşük olduğunu tespit etmiştir. Bu durumun sebebini de öğrencilerin öğrenmiş oldukları bilgileri teorik olarak öğrenmiş olsalar da gündelik yaşantıda uygulamaya geçiremedikleri şeklinde yorumlamış ve kavram karikatürlerinden, kavram yanlışlarını belirlemede bir değerlendirme aracı olarak yararlanılabileceğini belirtmiştir.

Kılınç, (2008), karikatürler ile gerçekleştirilen öğretimin, öğrenci başarısına, tutumuna ve motivasyonuna etkisini incelemiştir. Çalışmasında, ön test ve son test olarak uyguladığı başarı testi, tutum ve motivasyon ölçeğinden elde ettiği nicel verileri ve yapılandırılmış mülakat sorularından elde ettiği nitel verileri kullanmıştır. Çalışma sonucunda, karikatürlerin öğrencilerin başarılarını, tutumlarını ve motivasyonlarını istatistiksel olarak önemli bir oranda artırdığını bulmuştur. Ayrıca öğrencilerle yapılan mülakatlarda da öğrencilerin, karikatürle yapılan öğretim ile ilgili olarak, dersin daha eğlenceli geçtiği ve derse katılımın diğer konulara göre daha yüksek olduğu yönünde görüşler bildirdikleri tespit edilmiştir.

Yıldız, (2008), tez çalışmasında, kavram yanlışlarının tespitinde ve giderilmesinde kavram karikatürlerinin etkisini araştırmıştır. Ön test-son test kontrol gruplu deneysel modelin kullanıldığı çalışma, Ankara il sınırlarında bulunan bir lisenin 3. sınıfında

eğitimlerine devam eden, deney grubu (n=31) ve kontrol grubu (31) olmak üzere toplam 62 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Veriler, araştırmacı tarafından geliştirilen üç aşamalı kavram yanılığı testi kavram karikatürü ölçme aracı kullanılarak elde edilmiştir. Çalışmanın sonucunda kavram karikatürlerinin kavram yanılığlarının tespitinde ve giderilmesinde etkili olduğu tespit edilmiştir.

Balım ve ark., (2009), çalışmalarında, fen ve teknolojiye yönelik tutum ölçėđi geliştirmişlerdir. 62 maddeden oluşan “Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği” 2005-2006 eğitim ve öğretim yılında İzmir il sınırları içerisinde Milli Eğitim Bakanlığının pilot olarak belirlediği 15 ilköğretim okulunun 7. sınıfında eğitimlerine devam eden kız (n=343) ve erkek (n=310) olmak üzere toplam 653 öğrenciye uygulanmıştır. Yapılan analizler sonucunda bazı maddeler ölçekten çıkarılmıştır. Son hali 44 maddeden oluşan ölçėđin güvenilirliği 0.94 olarak hesaplanmıştır. Çalışmanın sonunda, geliştirilen bu ölçėđin öğretmenler tarafından, öğrencilerin fen ve teknolojiye yönelik tutumlarını tespit etmek için kullanılabileceği belirtilmiştir.

İnel ve ark., (2009), fen öğretiminde kavram karikatürleri kullanmışlardır. Uygulama sonrasında da öğrencilerle görüşerek, öğrencilerin kavram karikatürleri ile ilgili görüşlerini değerlendirmişlerdir. Bunun için altı sorudan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme kullanılmıştır. Çalışma, Buca ile merkezindeki bir ortaokulun 7. sınıf öğrencileri (n=10) ile gerçekleştirilmiştir. Yapılan betimsel analiz sonucunda, öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun kavram karikatürü ile ilk defa karşılaştığı ortaya çıkmıştır. Öğrenciler kavram karikatürlerinin, kendi öğrenmelerinde etkili olduğu, dersi eğlenceli bir hale getirdiği yönünde görüşler bildirmişlerdir. Ayrıca diğer derslerde de kavram karikatürlerinin kullanılmasını istediklerini belirtmişlerdir.

Özyılmaz-Akamca, (2009), kavram karikatürleriyle desteklenmiş fen öğretiminin öğrenme ürünlerine etkisini araştırmıştır. Çalışma 2006-2007 eğitim ve öğretim yılında 5. sınıf öğrencileri (n=92) ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonucunda, öğrencilerin akademik başarı testi ve fen ve teknolojiye yönelik tutum puanlarının deney grubu lehine anlamlı bir şekilde farklılaştığı görülmüştür. Uygulamadan üç ay sonra yapılan kalıcılık testi sonuçlarının da deney grubu lehine olduğu görüşmüştür. Uygulama sonunda deney grubu öğrencilerinin “Canlılar Dünyasını Gezelim Tanıyalım” ünitesi ile ilgili daha az kavram yanılığına sahip oldukları belirtilmiştir.

Şaşmaz-Ören, (2009), öğretmen adaylarının kavram karikatürleri oluşturma becerilerini değerlendirmiştir. Elde ettiği sonuçlarla da öğretmen adaylarının fen dersine yönelik başarıları arasında bir ilişki olup olmadığını belirlemiştir. Araştırma, 2008-2009 eğitim ve öğretim yılında Celal Bayar Üniversitesi Demirci Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği Bölümü üçüncü sınıf öğrencileri (n=75) ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada kullanılan veriler, öğretmen adaylarının hazırladıkları kavram karikatürleri ve bu karikatürlerin değerlendirilmesi için geliştirilen dereceli puanlama anahtarından elde edilmiştir. Çalışmanın sonucunda, kavram karikatürlerini değerlendirmek için güvenilir bir dereceli puanlama anahtarının geliştirildiği görülmektedir.

Anıl ve Küçüközer, (2010), 9. sınıf öğrencilerinin düzlem ayna konusunda sahip oldukları ön bilgilerini ve kavram yanılgılarını belirlemeye çalışmışlardır. Araştırma 2007-2008 eğitim ve öğretim yılında Balıkesir il merkezindeki iki farklı lisenin 9. sınıflarında eğitimlerine devam eden toplam 310 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada veriler, araştırmacılar tarafından geliştirilen “Kavramsız Anlama Testi” ve Şen, (2003) ve Heywood, (2005)’un çalışmalarında yer alan soruların düzenlenmesiyle oluşturulan 4 adet açık uçlu sorudan oluşan “Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu” kullanılarak elde edilmiştir. Verilerin analizleri sonucunda öğrencilerin düzlem ayna konusuna ilişkin birçok yanılgıya sahip olduğu belirlenmiştir.

Evrekli, (2010), fen öğretiminde zihin haritası ve kavram karikatürleri etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarıları ve sorgulayıcı öğrenme becerilerine etkisini incelemiştir. Veriler, araştırmacı tarafından geliştirilen akademik başarı testi ile Balım ve Taşkoyan (2007) tarafından geliştirilen “Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği” kullanılarak elde edilmiştir. Araştırmada ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışma 6. sınıf “Madde ve Isı” ünitesinde, deney grubu (n=17) ve kontrol grubu (n=17) öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonucunda, yapılan uygulamanın öğrencilerin akademik başarılarında deney grubu lehine anlamlı bir fark oluşturduğu, ancak sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarında ise dikkate alınacak bir fark oluşturmadığı görülmüştür.

Kılıç-Özün, (2010), hayat bilgisi öğretiminde kavram karikatürü yaklaşımının öğrenci başarısına ve tutumuna etkisini araştırmıştır. Kontrol gruplu yarı deneysel modelin kullanıldığı çalışma, 2009-2010 eğitim ve öğretim yılında Zonguldak ili Ereğli ilçesindeki bir ilköğretim okulunun 2. sınıfında eğitimlerine devam eden toplam 70 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada veriler, araştırmacı tarafından geliştirilen “Hayat Bilgisi Dersi Başarı Testi” ve “Hayat Bilgisi Dersi Tutum Ölçeği” kullanılarak elde edilmiştir. Verilerin analizleri sonucunda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarılarının anlamlı düzeyde arttığı belirlenmiştir. Ancak tutum puanları incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin lehine anlamlı bir fark tespit edilmiştir.

Yarar, (2010), flash programında kavram karikatürleri ile desteklenerek hazırlanan etkinliklerin öğrencilerin başarısına, tutumuna ve bilgilerin kalıcılık düzeyine olan etkisini araştırmıştır. Yarı deneysel modelin kullanıldığı çalışma, 2009-2010 eğitim ve öğretim yılında Rize ilindeki bir ilköğretim okulunun 4. sınıfında eğitimlerine devam eden toplam 60 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada veriler, araştırmacı tarafından geliştirilen başarı testi, Özkal (2002) tarafından geliştirilen “Sosyal Bilgiler Tutum Ölçeği” ve araştırmacı tarafından hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak elde edilmiştir. Çalışmanın sonucunda grupların akademik başarılarında, tutumlarında ve bilgilerin kalıcılık düzeyinde anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Duran ve ark., (2011), fen öğretiminde kavram karikatürü kullanmanın, kavram yanlışlarını gidermedeki etkisini araştırmışlardır. Veri toplama araçları olarak Ekim (2007) tarafından hazırlanan “Kavram Bilgi Testi” ve “Kavram Karikatürleri” kullanılmıştır. Çalışma deneysel bir çalışma olup, Muğla Milas ilçesindeki bir okulun 6. sınıf öğrencileri ile deney grubu (n=30) ve kontrol grubu (n=30) olmak üzere toplam 60 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonucunda kavram yanlışlarının deney grubunda, kontrol grubuna göre daha çok azaldığı görülmüştür. Bu sonuç doğrultusunda da öğretmenlere, kavram yanlışlarının tespitinde ve giderilmesinde kavram karikatürlerinden yararlanması önerilmiştir.

Gölgeli ve Saraçoğlu, (2011), “Işık ve Ses” ünitesinin öğretiminde kavram karikatürü kullanımının öğrencilerin akademik başarısına etkisini araştırmışlardır. Ön test-son

test kontrol gruplu modelin kullanıldığı çalışma, 2009-2010 eğitim ve öğretim yılında Kayseri ilindeki bir ilköğretim okulunun 6. sınıfında eğitimlerine devam eden toplam 77 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Veriler, Salgut (2007) tarafından geliştirilen “Başarı Testi” kullanılarak elde edilmiştir. Çalışmanın sonucunda deney grubu öğrencilerinin başarılarında anlamlı düzeyde bir artış olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç doğrultusunda kavram karikatürlerinin öğretim sürecinde kullanılması önerilmiştir.

İnel ve Balım, (2011), kavram karikatürleri destekli probleme dayalı öğrenme yönteminin fen öğrenmeye yönelik motivasyona etkisini araştırmışlardır. Ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel modelin kullanıldığı çalışma, İzmir ilindeki bir ilköğretim okulunun 6. sınıfında eğitimlerine devam eden toplam 60 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Veriler Dede ve Yaman, (2008) tarafından geliştirilen “Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği” kullanılarak elde edilmiştir. Çalışmanın sonucunda, deney grubu öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarında anlamlı düzeyde bir fark olduğu belirlenmiştir.

Ayvacı ve ark., (2012), animasyon destekli çizgi filmlerin fen öğretiminde kullanımının öğrenci başarısına etkisini araştırmışlardır. Yarı deneysel modelin kullanıldığı çalışma, 2011-2012 eğitim ve öğretim yılında Trabzon ilindeki bir ilköğretim okulunun 6. sınıfında eğitimlerine devam eden toplam 60 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Veriler, araştırmacı tarafından “Kuvveti Keşfedelim” konusuna yönelik geliştirilen başarı testi ve öğretmen gözlemlerinden elde edilmiştir. Çalışmanın sonucunda deney grubu öğrencilerinin akademik başarılarının anlamlı bir düzeyde arttığı görülmüştür. Aynı zamanda deney grubundaki öğrencilerin uygulamalar sırasında eğlendikleri ve olumlu davranışlar sergiledikleri gözlenmiştir.

Baba, (2012), ilköğretim öğrencilerine vatandaşlık bilinci kazandırmada kavram karikatürü kullanımının etkisini araştırmıştır. Ön test-son test kontrol gruplu deneysel modelin kullanıldığı çalışma, 2010-2011 eğitim ve öğretim yılında Samsun ilindeki bir ilköğretim okulunun 5. sınıfında eğitimlerine devam eden toplam 62 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Veriler, araştırmacı tarafından “Bir Ülke Bir Bayrak” ünitesine yönelik olarak geliştirilen başarı testi ve Deveci (2002) tarafından geliştirilen “Sosyal Bilgiler Dersi Tutum Ölçeği” kullanılarak elde edilmiştir. Çalışmanın sonucunda

kavram karikatürlerinin öğrencilerin akademik başarılarında ve bilgilerin kalıcılığında etkili olduğu, buna karşın öğrencilerin sosyal bilgiler dersine karşı tutumlarında etkili olmadığı tespit edilmiştir.

Erdoğan ve Cerrah-Özsevgeç, (2012), kavram yanılgılarının giderilmesinde kavram karikatürlerinin etkisini araştırmışlardır. Tek grup ön test-müdahale-son test modelin kullanıldığı çalışma, 2011-2012 eğitim ve öğretim yılında Rize ilindeki bir ilköğretim okulunun 7. sınıfında eğitimine devam eden 17 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada veriler, araştırmacılar tarafından geliştirilen başarı testinden ve yarı yapılandırılmış görüşme sorularından elde edilmiştir. Araştırmanın sonucunda kavram karikatürlerinin öğrencilerin kavram yanılgılarını gidermede etkili olduğu tespit edilmiştir.

İzgi, (2012), öğretmen adaylarının eğitiminde ve birinci kademe fen eğitiminde kavram karikatürü kullanımının etkilerini araştırmıştır. Ön test-son test kontrol grupsuz yarı deneysel modelin kullanıldığı çalışma, 2009-2010 eğitim ve öğretim yılında toplam 150 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada veriler farklı kişiler tarafından geliştirilen “Torrance Yaratıcı Düşünme Testi”, “Eleştirel Düşünme Ölçeği”, “Fene Karşı Öz yeterlik ölçeği”, “Fen Öğretimi Tutum Ölçeği” ve araştırmacı tarafından geliştirilen açık uçlu sorular kullanılarak elde edilmiştir. Verilerin analizleri sonucunda öğretmen adaylarının fen öğretimi tutum puanlarının anlamlı bir düzeyde arttığı, diğer ölçeklerde ise anlamlı bir fark oluşmadığı görülmüştür. İlköğretim birinci kademe öğrencilerinin yaratıcı düşünme becerilerinin anlamlı bir şekilde arttığı belirlenmiştir.

Şaşmaz-Ören ve ark., (2012), fen ve teknoloji öğretmen adayları ile yapmış oldukları çalışmada, öğretmen adaylarının bitkilerde solunum ve fotosentez konusundaki bilgi düzeylerini kavram karikatürlerinden yararlanarak değerlendirmişler ve sonuçları öğretmen adaylarının sınıf düzeyi, öğrenim türü gibi değişkenlere göre incelemişlerdir. Araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden tarama modeli kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen, “Bitkilerde Solunum-Fotosentez Kavram Karikatürü Testi” kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda öğretmen adaylarının bilgi düzeylerinde, sınıf seviyelerine ve

birinci ya da ikinci öğretim olma durumlarına göre dikkate alınacak bir farklılık görülürken, kavram karikatürlerini bilme durumlarına göre bir fark görülmemiştir.

Cin, (2013), öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerinde ve bilimsel süreç becerilerinde argümantasyon yöntemine dayalı kavram karikatürlerinin etkisini araştırmıştır. Ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel modelin kullanıldığı çalışma, 2012-2013 eğitim ve öğretim yılında İzmir ilindeki bir ilköğretim okulunun 7. sınıfında eğitimlerine devam eden toplam 54 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmadaki veriler, araştırmacı tarafından geliştirilen kavramsal anlama testi ve yarı yapılandırılmış görüşme formu ile Aydoğdu (2009), tarafından geliştirilen “Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği” kullanılarak elde edilmiştir. Çalışmanın sonucunda deney grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin daha iyi olduğu ve kavramları daha iyi yapılandırdıkları tespit edilmiştir.

Şaşmaz-Ören ve Yılmaz, (2013), fen dersine yönelik materyal geliştirmişlerdir. Materyal geliştirme sürecinde daha önce yapılmış çalışmaların sonuçları da dikkate alınarak, öğrencilerin derse olan tutumunu ve motivasyonunu artıran bilimsel hikâyelerden ve kavram karikatürlerinden yararlanmışlardır. Çalışmanın sonucunda 7. sınıf “İnsan ve Çevre” ünitesine yönelik kavram karikatürleriyle desteklenmiş bilimsel hikâyelerden oluşan bir materyal geliştirilmiştir. Geliştirilen materyalin öğrencilerin derse yönelik tutumlarına, motivasyonlarına ve akademik başarılarına olumlu yönde etkisinin olabileceği belirtilmiştir.

Tokiz, (2013), ilköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareket konusundaki kavramsal anlama düzeylerini kavram karikatürlerinden yararlanarak belirlemeye çalışmıştır. Çalışma Manisa ili Demirci ilçesindeki farklı ilköğretim okullarında eğitim ve öğretimlerine devam eden 6. sınıf (n=107), 7. sınıf (n=110) ve 8. sınıf (n=115) öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Tarama modelinin kullanıldığı araştırmada veriler, araştırmacı tarafından sınıf seviyelerine göre geliştirilen “Kavramsal Anlama Testleri” ile yarı yapılandırılmış görüşme soruları ve mülakatlardan elde edilmiştir. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin kavram haritasındaki boş yerleri doldurabildikleri ancak kavramlar arasındaki ilişkileri gösteremedikleri, kavram karikatürleri sorularında çoğunlukla bilimsel olarak doğru



olan karakteri seçtikleri ancak gerekçesini istenilen düzeyde ifade edemedikleri görülmüştür.

Yılmaz, (2013), bilimsel hikâyelerin kavram karikatürü formatında öğretimde kullanılmasının, 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, tutumlarına ve motivasyonlarına etkisini araştırmıştır. Araştırma 2012-2013 eğitim ve öğretim yılında Manisa ilindeki bir ilköğretim okulunun 7. sınıf öğrencilerinden deney grubu (n=27) ve kontrol grubu (n=27) olmak üzere toplam 54 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmadaki veriler, araştırmacı tarafından geliştirilen başarı testi ve yarı yapılandırılmış görüşme formu, Şaşmaz-Ören (2005)'in doktora tezinde geliştirdiği "Fen Bilgisi Dersi Tutum Ölçeği" ile Dede ve Yaman (2008) tarafından geliştirilen "Motivasyon Ölçeği" kullanılarak elde edilmiştir. Çalışmanın sonucunda deney grubu öğrencilerinin akademik başarılarında anlamlı düzeyde bir fark olduğu, tutumlarında ve motivasyonlarında ise anlamlı düzeyde bir fark olmadığı tespit edilmiştir.

Atasoy ve Zoroğlu, (2014), okul öncesi dönemdeki çocuklara yönelik geliştirdikleri kavram karikatürlerinin uygulama sürecindeki etkilerini belirlemeye çalışmışlardır. Araştırma, 2011-2012 eğitim ve öğretim yılında Rize ili Çayeli ilçesinde bulunan 25 okul öncesi öğretmeni, 10 öğretim elemanı ve 76 okul öncesi çocuğu ile gerçekleştirilmiştir. Uygulama sürecinde çocukların kavram karikatürlerinden hoşlandıkları, çekingen öğrencilerin de fikirlerini istekli bir şekilde belirttikleri gözlenmiştir. Bu sonuçları ışığında fen konularına yönelik bu tür materyallerin geliştirilmesi ve uygulanması önerilmiştir.

Aydın ve Özyürek, (2014), ışık kirliliği konusunun öğretimine yönelik bilgisayar destekli kavram karikatürleri hazırlamışlardır. 7. sınıf "Çevre Sorunları ve Etkileri" konusunda, birçok çevre sorununa değinildiği, ancak önemli bir çevre sorunu olan ışık kirliliği konusuna değinilmediğini vurgulayan bu çalışma, 2013-2014 eğitim ve öğretim yılında Muğla ilindeki bir ortaokulun 7. sınıf öğrencilerinden 19 kişi ile gerçekleştirilmiştir. Uygulama sırasında öğrencilerin bilgisayar destekli kavram karikatürlerini ilgiyle izledikleri ve sonrasında da yardımlaşarak çalışma yapraklarını doldurdukları gözlenmiştir. Çalışmanın sonucunda hazırlanan karikatürlerin öğrencilerde, ışık kirliliği sorununa ilişkin farkındalık kazandırdığı görülmüştür.

Demircioğlu ve ark., (2014), öğretmen adaylarının kavram karikatürlerine ilişkin görüşlerini belirlemeye çalışmışlardır. Verilerin anketle toplandığı çalışma, bir üniversitenin eğitim fakültesi öğrencilerinden fizik (n=20), kimya (n=11) ve biyoloji (n=20) olmak üzere toplam 51 öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Veriler, İnel, Balım ve Evrekli (2009) tarafından yapılan çalışmalardaki sorulardan yararlanılarak araştırmacı tarafından geliştirilmiş ve toplamda 8 açık uçlu sorudan oluşan anketin kullanılması ile elde edilmiştir. Araştırmanın sonucunda öğretmen adaylarının, kavram karikatürleri ve hazırlanma süreci hakkında yeterli düzeyde bilgi sahibi olmadıkları tespit edilmiştir.

Meriç, (2014), kavram karikatürlerinin öğrencilerin kavramsal anlama, motivasyon ve tutum düzeyleri ile öğrencilerin kavram yanlışlarının tespiti ve giderilmesi üzerindeki etkisini araştırmıştır. Çalışma 7. sınıf fen ve teknoloji dersi “ Kuvvet ve Hareket” ünitesinde, deney grubu (n=12) ve kontrol grubu (n=13) olmak üzere toplam 25 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmadaki veriler araştırmacı tarafından geliştirilen kavramsal anlama testi, kavram karikatürü testi ile farklı araştırmacılar tarafından geliştirilen “Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği” ve “Fen Bilgisi Dersi Tutum Ölçeği” kullanılarak elde edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda, öğrencilerin kavramsal anlamaları, fen öğrenmeye yönelik motivasyonları ve fene yönelik tutumları üzerinde deney grubu lehine anlamlı sonuçlar ortaya çıkmıştır.

Taşkın, (2014), fen ve teknoloji öğretiminde kavram karikatürü kullanımının öğrenci başarısına ve tutumuna etkisini araştırmıştır. Ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel modelin kullanıldığı çalışma, 2011-2012 eğitim ve öğretim yılında İzmir ilindeki bir ilköğretim okulunun 7. sınıfında eğitimlerine devam toplam 39 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmadaki nicel veriler, araştırmacı tarafından “İnsan ve Çevre” ünitesine yönelik geliştirilen başarı testi ve Şaşmaz ve Ören, (2005) tarafından geliştirilen “Fen Bilgisi Dersi Tutum Ölçeği” kullanılarak elde edilmiştir. Nitel veriler ise araştırmacı tarafından hazırlanan ve 7 sorudan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme sorularından elde edilmiştir. Çalışmanın sonucunda deney grubu öğrencilerinin akademik başarı ve tutum puanlarında dikkate alınacak düzeyde bir farklılık tespit edilmiştir.

Topcubaşı ve Polat, (2014), sosyal bilgiler öğretiminde kavram karikatürü kullanımının öğrenci başarısına etkisini araştırmışlardır. Ön test-son test kontrol gruplu modelin kullanıldığı çalışma, 2012-2013 eğitim ve öğretim yılında İstanbul ilindeki bir ilköğretim okulunun 4. sınıfında eğitim ve öğretimine devam eden toplam 65 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Veriler, araştırmacılar tarafından “İnsanlar ve Yönetim” ünitesine yönelik geliştirilen ve 25 sorudan oluşan başarı testinden elde edilmiştir. Çalışmada kullanılan kavram karikatürleri araştırmacılar tarafından geliştirilmiştir. Çalışmanın sonucunda kavram karikatürlerinin sosyal bilgiler öğretiminde öğrenci başarısını anlamlı düzeyde artırdığı tespit edilmiştir.

Atasayar-Yamık, (2015), fen eğitiminde kavram karikatürü kullanımının öğrencilerin motivasyonları üzerindeki etkisini araştırmıştır. Karma modelin kullanıldığı çalışma, 2011-2012 eğitim ve öğretim yılında İzmir ilindeki bir ilkokulunun 5. sınıfında eğitimine devam eden toplam 45 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmadaki nicel veriler, Dede ve Yaman, (2008) tarafından geliştirilen “Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği” kullanılarak elde edilmiştir. Nitel veriler ise kavram karikatürleri ile ilgili tercihin ve gerekçesinin yazıldığı öğrenci defterlerinden elde edilmiştir. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyonları üzerinde dikkate alınacak düzeyde bir farklılık bulunmamıştır.

Balım ve ark., (2015), kavram karikatürü destekli probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin kavramsal anlama düzeyleri ile problem çözme becerisi algıları üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel modelin kullanıldığı çalışma, İzmir ilindeki 9 farklı okulun 6. sınıfında eğitimlerine devam eden toplam 553 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Veriler, araştırmacılar tarafından “Madde ve Isı” ünitesine yönelik geliştirilen başarı testi, İnel-Ekici ve Balım, (2013) tarafından geliştirilen “Problem Çözme Becerisi Algı Ölçeği” kullanılarak elde edilmiştir. Çalışmanın sonucunda probleme dayalı öğrenme ile kavram karikatürlerinin bir arada kullanıldığı deney 1 grubu öğrencilerinin kavramsal anlama düzeylerindeki artışın anlamlı bir fark oluşturduğu, sadece probleme dayalı öğrenme yönteminin kullanıldığı deney 2 grubunun kavramsal anlama düzeylerindeki artışın anlamlı bir fark oluşturmadığı tespit edilmiştir.

Ceylan, (2015), fen öğretiminde kavram karikatürü kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve bilişsel yapılarının gelişimine etkisini araştırmıştır. Ön test-son test kontrol gruplu modelin kullanıldığı çalışma, 2014-2015 eğitim ve öğretim yılında Ankara ilindeki bir ortaokulun 7. sınıfında eğitimine devam eden toplam 54 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmadaki nicel veriler, araştırmacı tarafından “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesine yönelik olarak başarı testi kullanılarak elde edilmiştir. Nitel veriler ise araştırmacı tarafından hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme sorularından elde edilmiştir. Çalışmanın sonucunda deney grubu öğrencilerinin akademik başarılarının anlamlı düzeyde farklılaştığı tespit edilmiştir.

Evrekli ve Balım, (2015), fen dersinde “Madde ve Isı” ünitesinde animasyon destekli kavram karikatürleri kullanımının öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına etkisini araştırmışlardır. Ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel modelin kullanıldığı çalışma, Manisa ilindeki bir ortaokulun 6. sınıfında eğitimlerine devam eden toplam 51 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Veriler, Taşköyan, (2007), tarafından geliştirilen “Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği” kullanılarak elde edilmiştir. Çalışmanın sonucunda gruplar arasında sadece animasyon destekli kavram karikatürlerinin kullanıldığı deney 1 grubunun sorgulayıcı öğrenme becerileri algı puanlarının anlamlı bir düzeyde arttığı tespit edilmiştir.

Ocak ve ark., (2015), fen bilimleri dersinde kavram karikatürü kullanımının akademik başarıya etkisini araştırmışlardır. Ön test-son test kontrol gruplu deneysel modelin kullanıldığı çalışma 2013-2014 eğitim ve öğretim yılında Afyonkarahisar il sınırları içerisinde bulunan bir ilköğretim okulunun 4. sınıfında eğitimlerine devam eden toplam 34 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Veriler, araştırmacılar tarafından hazırlanan “Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım” ünitesine yönelik olarak geliştirilen başarı testi kullanılarak elde edilmiştir. Çalışmanın sonucunda her iki grubun da başarılarının anlamlı düzeyde arttığı ancak grupların son test puanları karşılaştırıldığında deney grubu öğrencilerinin lehine anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir.

Sayın, (2015), öğretimde kavram karikatürü kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına, sorgulayıcı öğrenme beceri algılarına ve motivasyonlarına olan etkilerini araştırmıştır. Yarı deneysel modelin kullanıldığı çalışma, 2013-2014 eğitim

ve öğretim yılında Manisa ilindeki bir ortaokulun 7. sınıfında eğitim ve öğretimine devam eden toplam 58 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmadaki nicel veriler, araştırmacı tarafından “Işık” ünitesine yönelik olarak hazırlanan akademik başarı testi ve farklı araştırmacılar tarafından geliştirilen “Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği” ile “Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği” kullanılarak elde edilmiştir. Çalışmanın sonucunda kavram karikatürlerinin öğretimde kullanımının öğrencilerin akademik başarılarında dikkate alınacak bir fark oluşturmadığı, ancak sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarında ve fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarında, deney grubu öğrencileri lehine anlamlı düzeyde bir farklılık oluşturduğu tespit edilmiştir.

Yıldırım ve ark., (2015), kimyasal denge konusundaki kavram yanlışlarını belirlemeye yönelik kavram karikatürü destekli iki aşamalı test geliştirmişler ve etkililiğini belirlemişlerdir. Treagust’un (1988), iki aşamalı test geliştirme aşamalarının dikkate alındığı çalışma, 2014-2015 eğitim ve öğretim yılında, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Eğitim Fakültesinde öğrenim gören 41 öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Öğretmen adayları ile gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış mülakatların analizleri sonrasında kavram yanlışları belirlenmiştir. Daha sonra bu yanlışlar, karikatürlerin düşünceleri olarak kullanılmış ve öğrencilere, tercihlerinin nedenlerini de açıklayacakları bir soru formatına dönüştürülmüştür. Çalışmanın sonucunda güvenilirliği 0.87 olarak hesaplanan iki aşamalı “Kimyasal Denge Kavram Testi” geliştirilmiştir.

Akbaş ve Toros, (2016), sosyal bilgiler öğretiminde interaktif kavram karikatürleri ve kavram haritaları kullanımının akademik başarıya etkisini araştırmışlardır. Ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel modelin kullanıldığı çalışma, 2015-2016 eğitim ve öğretim yılında Trabzon ilindeki bir ortaokulun 7. sınıfında eğitimlerine devam eden toplam 49 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Veriler, araştırmacılar tarafından geliştirilen başarı testi kullanılarak elde edilmiştir. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin akademik başarılarında deney grubu lehine anlamlı bir fark tespit edilmiştir.

Topkaya, (2016), doğal çevreye duyarlılık değerinin aktarılmasında kavram karikatürleri ile eğitici çizgi romanların etkililiğini karşılaştırmıştır. Ön test-son test

kontrol grupsuz yarı deneysel modelin kullanıldığı çalışma, 2014-2015 eğitim ve öğretim yılında Kilis ilindeki bir ortaokulun 5. sınıfında eğitimlerine devam eden toplam 63 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Veriler araştırmacı tarafından sosyal bilgiler programında yer alan “Bölgemizi Tanıyalım” ünitesine yönelik olarak geliştirilen başarı testi kullanılarak elde edilmiştir. Çalışmanın sonucunda eğitici çizgi romanların kullanıldığı grubun başarısının, kavram karikatürlerinin kullanıldığı gruba göre daha fazla arttığı tespit edilmiştir.

## **2.2. Yurtdışında Yapılan İlgili Çalışmalar**

Keogh ve Naylor, (1999), fen bilimleri öğretiminde kavram karikatürü kullanımına yönelik bir çalışma yapmışlardır. Çalışma, öğretmen adayları, mevcut öğretmenler ve öğrenciler ile gerçekleştirilmiştir. Veriler görüşme, anket ve gözlem yoluyla elde edilmiştir. Çalışma sonucunda, kavram karikatürlerinin öğretim sürecinde tartışma başlatarak öğrencileri derse kattığı ve araştırmaya sevk ettiği belirtilmiştir.

Keogh ve Naylor, (2000), çalışmalarında, fen bilimlerini öğrenme ve öğretme sürecinde kavram karikatürlerinin kullanılması üzerine çalışmışlardır. Bu amaçla da “Dennis Niçin Oyun Zamanında Sınıfta Kalmak İstiyor” isimli bir çalışma yaparak öğretmenlerin, öğretmen adaylarının ve öğrencilerin görüşlerini tespit etmişlerdir. Çalışmanın sonucunda kavram karikatürleri ile ilgili olarak, kişilerin bir durum hakkında farklı görüşlere sahip olabileceği, ancak bilimsel olarak doğru olan görüşün kabullenilmesi gerektiği, kavram karikatürlerinin bilim öğrenmede tartışma ortamı sağladığı yönünde görüşlerin olduğunu tespit etmişlerdir.

Morris ve ark., (2007), çalışmalarında, erken çocukluk döneminde fen bilimleri öğretimine yönelik hazırladıkları kavram karikatürü kitaplarının çocuklar üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Bu amaçla geliştirilen kavram karikatürlerini okul öncesi üç öğretmenin derslerinde kullanması sonrasında, öğretmenlerin görüşlerini değerlendirmişlerdir. Çalışmanın sonucunda öğretmenlerin kavram karikatürleri ile ilgili olarak çocukların fikirlerini sorgulayabileceği bir tartışma ortamı oluşturabilmek için uyarı niteliği taşıdığı, öğrencileri araştırmaya sevk ettiği, kullanımının kolay olduğu ve fen öğretimi için öğrencilerin dikkatini çekecek bir görsel materyal olduğu yönünde görüşler bildirdiklerini tespit etmişlerdir.

Rotbain ve ark., (2008), çalışmalarında moleküler biyoloji konusunun öğretiminde bilgisayar animasyonlarının etkisini araştırmışlardır. Kontrol gruplu deneysel modelin kullanıldığı araştırmada veriler, çoktan seçmeli başarı testi ve yarı yapılandırılmış görüşme formundan elde edilmiştir. Araştırmanın sonucunda deney grubu öğrencilerinin başarı ortalamalarının anlamlı düzeyde yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca bilgisayar animasyonlarını kullanan öğretmenlerin, çalışmadan memnun kaldığı ve bu animasyonların öğrencilerin dikkatini çektiği görülmüştür. Bilgisayar animasyonlarının soyut kavramların somut bir şekilde öğretilmesinde yardımcı olduğu belirtilmiştir.

Chin ve Teou, (2009), çalışmalarında, kavram karikatürlerinin, diğer yöntemlerle birlikte kullanılmasının, oluşturulacak küçük gruplardaki öğrenciler arasında tartışma başlatmadaki ve öğrencilerde var olan kavram yanlışları hakkında öğretmene geri dönüt vermedeki etkisini araştırmışlardır. Bu amaçla, ilköğretim 5. ve 6. sınıf öğrencilerinden oluşturulan küçük gruplar, karikatür karakterlerinin savunduğu karşıt görüşleri tartışmışlardır. Öğrenciler kendi düşüncelerini savunmak ve kabullendirebilmek için çizimlerden yararlanmışlardır. Çalışmanın sonucunda kavram karikatürlerinin diğer yöntemlerle birlikte kullanılmasının, öğrencileri konu ile ilgili tartışmaya sevk ettiği ve konuya ilişkin görüşlerini ortaya çıkarıldığı belirlenmiştir.

Dalacosta ve ark., (2009), kavram karikatürlerini animasyon şekline getirip çizgi film formatında kullanmışlar ve bu uygulamanın fen bilimlerinde öğrenmeyi nasıl etkilediği ve öğretimi destekleyip desteklemediğini araştırmışlardır. Çalışmada kullanılan animasyonlu karikatürler, araştırmacılar tarafından uygun programlar kullanılarak geliştirilmiştir. Çalışma Atina'da bulunan birkaç ilköğretim okulunda eğitimlerine devam eden toplam 179 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonucunda, animasyonlu karikatürlerin fen bilimlerinde öğrenmeyi olumlu yönde etkilediği ve fen kavramlarını anlamada önemli bir yere sahip olduğu belirtilmiştir.

Sexton ve ark., (2009), kavram karikatürlerinin matematik dersinde öğrencilerin toplama işlemi yaparken kullandıkları zihinsel stratejilerin belirlenmesine ve bu stratejilere olan etkisini araştırmışlardır. Çalışma 3. ve 4. sınıf öğrencilerinden 100 öğrenci ve 6 öğretmen ile gerçekleştirilmiştir. Öğrencilere  $24+99=n$  işleminin

çözümüne yönelik hazırlanan kavram karikatürleri verilmiştir. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin toplama işlemi yaparken kullandıkları stratejilerin öğretmenler tarafından görülmesinde kavram karikatürlerinin etkili olduğu belirtilmiştir. Bu sonuç doğrultusunda kavram karikatürlerinin, öğrencilerin toplama işlemi yaparken izlediği stratejilerin avantaj ve dezavantajlarını fark etmelerine yardımcı olduğu belirtilmiştir.

Hejnová, (2013), kavram karikatürleri üzerine çalışmıştır. Kavram karikatürlerinin öğretim sürecinde kullanılmasının, sınıf içerisinde yapılandırmacı yaklaşımın somut bir şekilde uygulanmasına imkân sağladığını ifade etmiştir. Çalışmada araştırmacı tarafından “ Kuvvet ve Hareket” konusuna yönelik olarak on yedi kavram karikatürü hazırlanmıştır. Hazırlanan kavram karikatürleri 13 yaşındaki öğrencilere yönelik olarak tasarlanmıştır. Bu karikatürler 2012 yılında öğretim sürecinde kullanılmak üzere Çek Cumhuriyetindeki 10 öğretmene verilmiştir. Öğretmenlerden gelen geri bildirimler sonucunda kavram karikatürlerinin öğretmenlerin gelişimleri açısından önemli bir role sahip olduğu tespit edilmiştir. Aynı zamanda kavram karikatürlerinin öğrencileri motive etmek ve yanlış öğrenmeleri belirleyip ortadan kaldırmak için kullanılabileceği belirtilmiştir.

Chauhan, (2017), ilköğretim öğrencilerinin öğrenmesi üzerinde teknolojinin etkisini araştırmıştır. Araştırmadaki veriler 82’si deneysel olmak üzere toplam 122 hakemli akademik makalenin meta analizi yapılarak elde edilmiştir. Çalışmanın sonucunda, teknolojinin ilköğretim öğrencilerinin öğrenmeleri üzerinde anlamlı düzeyde etkili olduğu tespit edilmiştir.

Yong, (2017), kavram yanlışlarının tespitinde ve giderilmesinde kavram karikatürlerinin etkisini araştırmıştır. Çalışma fotosentez konusunda ve ilköğretim 4. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Sınıf içinde gerçekleştirilen tartışmaların ve öğrencilerle yapılan görüşmelerin analizleri sonucunda kavram karikatürlerinin kavram yanlışlarının belirlenmesinde ve giderilmesinde etkili olduğu belirlenmiştir.

Kavram karikatürlerinin öğretim sürecinde kullanılması ile ilgili olarak yapılan çalışmalar incelendiğinde, kavram karikatürlerinin, öğrenciler arasında tartışma başlattığı, öğrencilerin fikirlerinin belirlenmesinde yardımcı olduğu, öğrencileri araştırmaya sevk ettiği, öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerilerini artırdığı,



kavram yanlışlarının tespitinde ve giderilmesinde etkili olduğu, öğrencileri motive ettiği, öğrenciler açısından dersi eğlenceli hale getirdiği, öğretici olduğu ve dersi sevdiği gibi olumlu yönlerinin olduğu ve öğretim sonrasında değerlendirme amacı ile kullanılabileceği belirtilmiştir.

Yapılan çalışmada, konuyla ilgili hazırlanan animasyon destekli kavram karikatürleriyle, araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına uygun bir şekilde öğretim gerçekleştirilmiştir; bu öğretimin öğrencilerin akademik başarıları, kavram yanlışları ve fen bilimlerine yönelik tutumları üzerindeki etkileri incelenmiştir. Kavram karikatürleri ile ilgili alan yazın incelendiğinde, seslendirme yapılan bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmada kullanılan animasyon destekli kavram karikatürleri, öğrencilerden kaydedilen ses kayıtları ile seslendirilmiştir.

### 3. MATERYAL ve YÖNTEM

#### 3.1. Yöntem

Bu bölümde çalışmada hangi modelin tercih edildiği, çalışmanın evren ve örneklemini açıklanmıştır. Aynı zamanda çalışmanın uygulama planına, veri toplama araçlarına ve verilerin analizine değinilmiştir.

##### 3.1.1. Araştırmanın Modeli

7. sınıf fen bilimleri dersi “Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğrulması” ünitesinde animasyon destekli kavram karikatürleri kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına, kavram yanlışlarına ve fen bilimlerine yönelik tutumlarına etkisini belirlemek üzere yapılan bu çalışmada, deneysel model türlerinden yarı deneme modeli kullanılmıştır. Özellikle eğitimde yapılan çalışmalarda grupların oluşturulmasında uyulması gereken yansızlık (Random) kuralını gerçekleştirmek kimi zaman olanaksız, gereksiz veya pahalı olabilir. Bu durumda kullanılmaya en uygun olan model ön test- son test eşitlenmemiş kontrol gruplu modeldir (Kaptan, 2000; Karasar, 2012). Çünkü bu modelde gruplardan yalnız birisi bağımsız değişkenin etkisinde bırakılır. Uygulamadan önce yapılan ön test sonuçlarına göre grupların birbirine denk olması halinde, grupların son testten aldıkları puanlar ön test puanları ile karşılaştırılır. Sonrasında da bir fark olup olmadığı belirlenir (Büyüköztürk ve ark., 2016).

**Çizelge 3.1.** Çalışmanın Deseni

Gruplar	Çalışma Öncesi	Uygulamalar	Çalışma Sonrası
Deney Grubu	Ünite Başarı Testi	Animasyon Destekli Kavram karikatürleri ve Mevcut Öğretim Programı	Ünite Başarı Testi
	Açık Uçlu Sorular		Açık Uçlu Sorular
	Fen Bilimlerine Yönelik Tutum Ölçeği		Fen Bilimlerine Yönelik Tutum Ölçeği
			Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları
Kontrol Grubu	Ünite Başarı Testi	Mevcut Öğretim Programı	Ünite Başarı Testi
	Açık Uçlu Sorular		Açık Uçlu Sorular
	Fen Bilimlerine Yönelik Tutum Ölçeği		Fen Bilimlerine Yönelik Tutum Ölçeği

Çizelge 3.1’de görüldüğü gibi çalışma öncesinde her iki gruba da ünite başarı testi, açık uçlu sorular ve fen bilimlerine yönelik tutum ölçeği uygulanmıştır. Aynı ölçme

araçları çalışma sonrasında da sınıfta kullanılmıştır. Ayrıca uygulama sonunda deney grubu öğrencilerine çalışma sonrasında yapılandırılmış görüşme soruları uygulanmıştır.

7. sınıf Fen Bilimleri Dersi Öğretim programında Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğrulması Ünitesi için toplam 16 ders saati ayrılmıştır. Bu sebeple yapılan çalışma haftada 4 ders saati olmak üzere 4 hafta sürmüştür.

### **3.1.2. Araştırmanın Çalışma Grubu**

Çalışmada yarı deneme modeli kullanıldığından örneklem alınmamıştır. Erdoğan ve Kabaca (2007), deneysel araştırmalarda çalışma grubunun kullanılmasının uygun olduğunu, çünkü deneysel araştırmaların sonuçları çalışılan grup için geçerli iken bu sonuçlarla tüm evren hakkında yorum yapılmasının yanlış olacağını belirtmişlerdir.

Araştırmanın çalışma grubunu 2015-2016 eğitim ve öğretim yılında Ordu ili Altınordu ilçesi 60. Yıl Ortaokulu'nda 7. sınıfta öğrenimlerine devam eden 40 öğrenci oluşturmaktadır. Deney grubu (n=20) ve kontrol grubu (n=20) rastgele belirlenmiştir. Bu sınıfların fen bilimleri dersi öğretmeni aynı kişidir. Çalışma, ilgili kurumlardan gerekli izinler alınarak gerçekleştirilmiştir.

### **3.1.3. Veri Toplama Araçları**

#### **3.1.3.1. Ünite Başarı Testi**

Bu deneysel çalışma, 7. sınıf fen bilimleri dersi “Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğrulması” ünitesine yönelik olarak gerçekleştirilmiştir. Bu ünitenin içeriğinde bulunan kazanımlar fen ve teknoloji dersi öğretim programında 6. sınıf “Işık ve Ses” ünitesi ile 7. sınıf “Işık” ünitesinde yer almaktadır. 2013 yılında yenilenen öğretim programında ise bu kazanım sayılarında azalmaya gidilmiş ve 7. sınıf “Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğrulması” ünitesinde toplam 6 kazanım olarak planlama yapılmıştır. Bu değişikliklerden dolayı yapılacak deneysel çalışma sonrasında elde edilecek nicel verileri toplayabilmek amacı ile ünite içeriğine yönelik bir başarı testi geliştirilmiştir. Başarı testi geliştirme sürecinde öncelikle her kazanımı ölçecek şekilde sorular hazırlanarak kapsam geçerliliği sağlanır. Daha sonra belirtke tablosu oluşturularak soruların bilişsel düzeylerinin dağılımı yapılarak analizler sonrasında

gerekli düzeltmeler yapılır (Ayers, 2001). Bu sebeple öncelikle araştırmacı tarafından farklı kaynaklardan yararlanılarak her kazanımla ilgili en az 4 soru bulunan toplam 32 sorudan oluşan bir başarı testi hazırlanmıştır. Bu test hazırlanırken 3 Fen bilimleri öğretmeni ve 2 Türkçe öğretmeninden de görüş alınmıştır. Daha sonra alanlarında uzman iki öğretim üyesinin görüşleri doğrultusunda bazı düzeltmeler yapılmıştır. Örneğin; sorularından birisinin, bilimsel olarak birden fazla doğru cevabı olduğu için soru değiştirilmiştir. Başka bir soruda da vurgulanması gereken sözcüğün altı çizili olacak şekilde düzeltme yapılmıştır. Son şekli verilen belirtke tablosu (Ek-1) incelendiğinde her kazanıma yönelik yeterli sayıda soru bulunduğundan başarı testinin (Ek-2) kapsam geçerliliğinin sağlandığı söylenebilir. Bu haliyle birkaç 8. sınıf öğrencisine uygulanan başarı testindeki bütün soruların öğrenciler tarafından rahatlıkla anlaşıldığı görülmüştür. Hazırlanan başarı testinin pilot uygulamasının yapılması için Ordu İl Milli Eğitim Müdürlüğünden gerekli izin (Ek-3) alınmıştır. Başarı testi, 2015-2016 eğitim ve öğretim yılı, ikinci döneminde Altınordu ilçesindeki farklı devlet ortaokullarında öğrenim görmekte olan 8. sınıf öğrencilerinden toplam 408 kişiye uygulanmıştır. Elde edilen verilerin analizleri SPSS 16.0 programı kullanılarak yapılmıştır. Bir testteki herhangi bir sorunun doğru cevaplanma oranı, madde gücülüğü olarak tanımlanır. Madde gücülüğü, 0-1 arasında değerler alabilir. Geliştirilen testlerde madde gücülüğünün 0.50 civarında olması beklenir. Aynı zamanda testlerde kolay ve zor sorulara da yer verilmelidir. Madde ayırt ediciliği ise, bir sorunun bilen ve bilmeyen öğrencileri ayırt etmesi olarak ifade edilebilir. Bu değer 0.40'tan büyük olması sorunun çok iyi olduğu, 0.30-0.39 arasında olması sorunun iyi olduğu, 0.20-0.29 arasında olması ise sorunun uzman görüşü alınarak düzeltildikten sonra kullanılması gerektiği anlamına gelmektedir. Eğer bu değer 0.20'den küçükse sorunun testten çıkarılması gerekmektedir (Büyüköztürk, Kılıç-Çakmak, Akgün ve ark., 2016).

Pilot uygulama sonrasında elde edilen analiz sonuçlarına göre ( Ek-4), başarı testinin 6, 7, 8, 10, 14, 15, 22, 29 ve 32. sorularının madde gücülüğü ve ayırt ediciliği değerleri istenilen düzeyde olmadığı için elenmiştir. Başarı testinin 23. sorusunun, uzman görüşü doğrultusunda düzenlenerek testte kullanılması ile başarı testinin son hali (Ek-5) toplam 23 sorudan oluşmaktadır. Son şekli verilen başarı testinin güvenirlik çalışması sonucunda Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı 0.79 olarak

bulunmuştur. Başarı testlerinin kapsam geçerliğini sağlamanın yollarından birisi de belirtke tablosu hazırlamaktır (Aypay ve ark., 2012). Ortalama madde güçlüğü 0.54; ortalama madde ayırt ediciliği 0.50 olan başarı testinin belirtke tablosu (Ek-6) incelendiğinde her kazanıma yönelik en az iki sorunun olduğu görülmektedir. Alınan uzman görüşleri de dikkate alındığında, başarı testinin kapsam geçerliğinin sağlandığı söylenebilir.

### **3.1.3.2. Açık Uçlu Sorular**

Yapılan çalışmalardan özellikle kavram yanılgılarına yönelik olanlar dikkate alınarak (Şen, 2003; Ünsal ve Güneş, 2003; Kahyaoğlu ve Yavuzer, 2004; Anıl ve Küçüközer, 2010), öğrencilerin en çok yanılgıya düştükleri kavramlar doğrultusunda, alan öğretmenlerinden de destek alınarak açık uçlu sorular (Ek-7) hazırlanmıştır. Kapsam geçerliliği için açık uçlu sorular, belirtke tablosu (Ek-8) ile birlikte alanında uzman 2 öğretim üyesi tarafından değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonrasında soruların iyi olduğu ve ölçeğin kapsam geçerliliğinin sağlandığı belirtilmiştir. Daha sonra bu sorular, 8. sınıfta eğitimlerine devam eden 7 öğrenciye uygulanmış ve öğrencilerin soruları anlamakta zorlanmadıkları görülmüştür. Bu sebeple sorular üzerinde herhangi bir düzeltme yapılmamıştır.

Çalışmada ön test ve son test olarak kullanılan açık uçlu soruların değerlendirilmesinde öncelikle cevap anahtarı hazırlanmıştır. Daha sonra öğrencilerin cevaplarının değerlendirilmesinde, benzer çalışmalardan da yararlanarak (Bayram ve ark., 1997; Kocakulah, 2006; Anıl ve Küçüközer, 2010) oluşturulan kavram sayısal değerlendirme tablosu (Ek-9) kullanılmıştır. Bu tabloya göre, öğrencilerin açık uçlu sorulara vermiş oldukları cevaplar, doğruluk düzeylerine göre puanlanmıştır. Puanlama yapılırken tam doğru cevaplar için 4, kısmen doğru cevaplar için 3, yanlışların doğrulardan fazla olduğu cevaplar için 2, yanlış cevaplar için 1 ve boş yanıt ya da tamamen ilgisiz cevaplar için de 0 puan verilmiştir. Açık uçlu soruların değerlendirilmesinde güvenilirliği sağlamak için daha önce bilgilendirilen bir fen bilimleri öğretmenine kodlama yaptırılmıştır. İki kodlama arasındaki tutarlılık oranı % 86 çıkmıştır. Tutarlılık oranı % 80'den yüksek çıktığından sonuçların güvenilir olduğu söylenebilir (Kabapınar, 2003).

### **3.1.3.3. Fen Bilimlerine Yönelik Tutum Ölçeği**

Öğrencilerin, gerçekleştirilen uygulama sonrasında tutumlarının ne düzeyde değiştiğini ölçmek amacıyla Balım ve ark., (2009), tarafından geliştirilen Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği, izin alınarak kullanılmıştır. Ancak 2013 yılında yenilenen öğretim programında dersin isminin Fen Bilimleri olarak değiştirilmesi sebebiyle, Fen Bilgisi Eğitimi alanında uzman iki öğretim üyesinin görüşüne başvurulmuştur. Uzmanlar, Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeğinde yer alan sorularda dersin isminin “Fen Bilimleri” olarak değiştirilebileceği, ancak değişiklik sonrasında ölçeğin güvenilirliğinin yeniden hesaplanması gerektiğini belirtmişlerdir. Bu görüşler doğrultusunda ölçekte yer alan sorularda dersin ismi “Fen Bilimleri” olarak değiştirilmiştir. Fen Bilimlerine Yönelik Tutum Ölçeği, güvenilirlik çalışması için başarı testinin pilot uygulamasının yapıldığı birkaç okulda 5, 6 ve 7. sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. 8. sınıfta dersin ismi değişmediği için 8. sınıf öğrencileri pilot uygulamaya dâhil edilmemiştir. Ölçek, 5. sınıflardan (n=59), 6. sınıflardan (n=56) ve 7. sınıflardan (n=85) öğrenci olmak üzere toplam 200 öğrenciye uygulanmıştır. Öğrencilerin vermiş oldukları cevapların puanlaması, fen bilimlerine yönelik tutum ölçeği madde puan Çizelgesi (Ek-11) kullanılarak yapılmıştır. Elde edilen verilerin analizleri SPSS 16.0 programı ile yapılmıştır. Yapılan analiz sonucunda Fen Bilimlerine Yönelik Tutum Ölçeğinin (Ek-10) Cronbach Alpha değeri 0.93 bulunmuştur. Bu sonuca göre ölçeğin güvenilirliğinin oldukça iyi olduğu söylenebilir.

### **3.1.3.4. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu**

Özgüven’e (1992) göre görüşme, “belli bir amaçla yüz yüze gelen iki veya daha fazla kişinin, sözel veya sözel olmayan iletişim araç ve tekniklerini kullanmak suretiyle yarattıkları bir etkileşimdir” (Aypay ve ark., 2012). Görüşmeler, yapısı bakımından yapılandırılmış görüşme, yarı yapılandırılmış görüşme ve yapılandırılmamış görüşme olmak üzere üç farklı türde olabilir (Büyüköztürk ve ark., 2016). Çalışmada, uygulama sonrasında deney grubundaki öğrencilerin “Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğrulması” ünitesine ilişkin görüşlerini belirlemek için yarı yapılandırılmış görüşme formu (Ek-13) hazırlanmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşmedeki amaç, öğrencilerin verilen bir konudaki bilgi ve beceri düzeylerini ölçmektir. Özel bir

konuda derinlemesine soru sorma, cevap eksik veya açık değil ise tekrar soru sorarak durumu daha açıklayıcı hale getirip cevapları tamamlama fırsatı sunma bu teknik yardımı ile gerçekleşebilir (Ayas, Çepni, Akdeniz ve ark., 2015). Yarı yapılandırılmış görüşmelerin diğer görüşme türlerine göre analizlerin kolay yapılabilmesi, görüşülene kendini ifade etme imkânı sağlaması ve derinlemesine bilgi elde etme imkânı olması gibi avantajları bulunmaktadır (Büyüköztürk ve ark., 2016).

Çalışmada kullanılan görüşme sorularının kapsam geçerliğini sağlamak için belirtke tablosu (Ek-12) hazırlanmış ve fen bilgisi eğitimi alanında uzman iki öğretim üyesinin görüşleri alınmıştır. Gelen olumlu görüşler doğrultusunda kapsam geçerliğinin sağlandığı söylenebilir. Son şekli verilen görüşme soruları deney grubu öğrencileriyle benzer özellikteki 5 öğrenciye uygulanmış ve soruların anlaşılabilirliğinin yanında görüşmenin tahmini süresi belirlenmiştir. Soruların anlaşılabilirliğinde herhangi bir sıkıntı yaşanmadığı için sorular üzerinde düzeltme yapılmamıştır.

Yarı yapılandırılmış görüşme, uygulama sonrasında deney grubu öğrencilerinden gönüllü 8 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler, öğrencilerden izin alınarak ses kayıt cihazına kaydedilmiştir. Daha sonra yazıya dökülen ses kayıtlarının nitel analizi yapılarak yorumlanmıştır. Hatch'a (2002) göre, nitel veri analizi sistematik bir anlamlandırmaya yönelik araştırma sürecidir (Aypay ve ark., 2012).

#### **3.1.4. Verilerin Analizi**

Araştırmada Ünite Başarı Testi, Fen Bilimlerine Yönelik Tutum Ölçeği ve Açık Uçlu Sorulardan elde edilen verilerin analizi SPSS 16.0 paket programı ile yapılmıştır. Veriler normal dağılım şartlarını sağlamadığı için ( $n < 30$ ) analizlerde nonparametrik testler kullanılmıştır. Çepni'ye (2014) göre parametrik testlerin uygulanması için örnek büyüklüğü 30'dan küçük olmamalıdır. "Eğer örnek büyüklüğü 30'dan büyük ise parametrik testler her zaman parametrik olmayan testlerden üstün olur" (Çepni, 2014). Deney grubu öğrencileri ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşme sorularından elde edilen verilerin analizinde betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. Bu yaklaşıma göre elde edilen veriler, daha önceden belirlenen temalara göre özetlenir ve yorumlanır. Betimsel analizde, görüşülen bireylerin görüşlerini çarpıcı bir biçimde

yansıtmak amacıyla doğrudan alıntılara sık sık yer verilir (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Tüm analizlerde elde edilen veriler tablolaştırılarak sunulmuştur.

### **3.1.5. Araştırmanın Değişkenleri**

“Bağımlı değişken, araştırmacının bireyler ya da gruplar arası değişkenliğini incelediği değişken, çözmeye odaklandığı problemdir” (Büyüköztürk ve ark., 2016). Araştırmanın bağımlı değişkeni, öğrencilerin akademik başarıları ve fen bilimlerine yönelik tutumları olarak belirlenmiştir. “Bir araştırmada sonucu etkileyen değişken ise bağımsız değişkendir” (Aypay ve ark., 2012). Bu çalışmanın bağımsız değişkeni deney grubunda animasyon destekli kavram karikatürleri ve mevcut öğretim programı, kontrol grubunda ise sadece mevcut öğretim programı olarak belirlenmiştir.

### **3.1.6. Çalışmada İzlenen Yol**

Uygulama sürecinde geliştirilen materyallerin kullanılması, aşağıdaki plan doğrultusunda gerçekleştirilmiştir:

- Konu ile ilgili yapılmış çalışmalar rehberliğinde kullanılacak materyaller ve ölçme araçları geliştirilmiştir.
- Çalışma süresinde uygulanacak ders planları hazırlanmıştır.
- Ders öğretmenleri aynı olan iki 7. sınıf şube öğrencilerine, geliştirilen ölçekler, çalışma öncesinde uygulanmıştır. Şube öğrencilerinin ön test puanları arasında kayda değer bir fark olmadığı belirlenmiştir. Sonrasında, bu şubeler arasında kura çekilerek deney grubu seçilmiştir.
- Uygulama Fen Bilimleri Öğretim Programında belirlenen ders saati süresince gerçekleştirilmiştir.
- Dersler, deney grubunda mevcut öğretim programı ile birlikte geliştirilen materyaller ile işlenmiştir. Kontrol grubunun derslerinde ise mevcut öğretim programı uygulanmıştır.
- Çalışma sonunda geliştirilen ölçekler gruplara tekrar uygulanmıştır.
- Deney grubundan 8 öğrenci ile üniteye öğrenilen kazanımlara yönelik yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır.



- Gruplara uygulanan ölçme araçlarından elde edilen verilerin analizleri yapılmıştır.

### **3.2. Materyal**

Bu bölümde çalışmada kullanılan animasyon destekli kavram karikatürlerinin hazırlanma süreçleri hakkında açıklamalar bulunmaktadır.

#### **3.2.1. Araştırmada Kullanılan Kavram Karikatürleri ve Animasyonlar**

Çalışmada kullanılacak kavram karikatürlerini hazırlama sürecinde öncelikle üniteye geçen kavramlar belirlenmiştir. Daha sonra alan yazındaki kavram yanlışları taranarak araştırmacı tarafından bu kavramlara yönelik senaryolar oluşturulmuştur. Senaryolar oluşturulurken mekânın sınıf dışı olmasına dikkat edilmiştir. Ancak sınıf ortamında da uygulanabilecek bir etkinlik hazırlanırken de zamandan tasarruf sağlayacak şekilde bir senaryo yazılmıştır. Bu süreçte mesleki kıdemi yirmi yılın üzerinde (n=2) ve yirmi yılın altında olan (n=4) Fen Bilimleri Dersi öğretmenlerinin de görüşleri alınmıştır. Toplam on iki kavram karikatürü etkinliği hazırlanmıştır. Öğretim sürecinde kullanılacak kavram karikatürlerinin rastgele değil uzman eğitimciler tarafından titizlikle seçilmesi gerekmektedir (Örs, 2007). Bu sebeple hazırlanan kavram karikatürleri (Ek-14 - Ek-25 arası), belirtke tablosu (Ek-26) ile birlikte iki Türkçe öğretmenine ve Fen eğitimi alanında uzman iki öğretim üyesine gönderilerek görüşleri alınmış ve gelen dönütler doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Örneğin, ışığın soğrulmasına ilişkin hazırlanan bir kavram karikatürü etkinliğinde, dördüncü bir karakterin “Bence ikisi de aynı oranda şişer.” ifadesi eklenmiştir. Son şekli verilen senaryolar, üç farklı devlet ortaokulunda 8. sınıfa devam etmekte olan toplam 68 öğrenciye uygulanmıştır. Öğrencilerin verdikleri cevaplardan yararlanılarak kavram karikatürlerindeki karakterlerin ifadeleri yeniden düzenlenmiştir.

Daha sonra, Ordu Üniversitesi Ünye Meslek Yüksek Okulunun Bilgisayar Programcılığı bölümünde öğretim üyesi olan bir uzmanın rehberliğinde, bölümde öğrenim görmekte olan öğrencilerinin katkısıyla kavram karikatürlerinin animasyonları hazırlanmıştır. Animasyonlarda kullanılan ses kayıtları, pilot uygulamaların yapıldığı bir ortaokulun 7. sınıf öğrencilerinden izin alınarak

kaydedilmiştir. Farklı etkinliklerde kullanılan aynı karikatür karakterin isminin aynı olması sağlanmış ve ses kaydının da aynı öğrenciden alınmasına dikkat edilmiştir. Tamamlanan animasyonlar, araştırmanın deney grubunda bağımsız değişken olarak kullanılmıştır.



## 4. ARAŞTIRMA BULGULARI

### 4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Araştırmanın birinci alt problemi “Animasyon destekli kavram karikatürleri ile derslerin yapıldığı deney grubu ile Fen Bilimleri öğretim programına göre derslerin yapıldığı kontrol grubu öğrencilerinin başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Bunun için gruplara ön test ve son test olarak ünite başarı testi ve açık uçlu sorular uygulanmıştır. Ünite başarı testinin soruları her soru eşit puan olacak şekilde yüzlük puan sistemine göre puanlanmıştır. Açık uçlu sorular, kavram sayısal değerlendirme çizelgesi (Bayram, Sökmen ve Savcı, 1997; Akpınar, 2004) kullanılarak puanlanmıştır. Elde edilen puanların ortalamaları Mann Whitney-U Testi ve Wilcoxon testi yapılarak karşılaştırılmıştır. Ayrıca tüm açık uçlu sorular madde bazında ele alınmış, deney ve kontrol gruplarındaki öğrencileri sorulara verdikleri cevapların doğruluk düzeyleri arasında bir farklılığın olup olmadığı araştırılmış ve çizelge halinde sunulmuştur.

Grupların öntest puanları Mann Whitney-U testi ile karşılaştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar Çizelge 4.2’de sunulmuştur.

**Çizelge 4.2.** Grupların ünite başarı testi ön test puanlarını karşılaştırmak için yapılan Mann Whitney-U testi sonuçları

Puan	Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamları	U	Z	P
Başarı Testi Puanı (Ön test)	Deney	20	22.15	443.00	167.00	-0.90	0.36
	Kontrol	20	18.85	377.00			
	Toplam	40					

Çizelge 4.2 incelendiğinde uygulama öncesinde deney grubunun ünite başarı testi ön test puan sıra ortalamasının 22.15; kontrol grubunun ise 18.85 olduğu görülmektedir. Mann Whitney-U Testi analizi sonuçlarına göre grupların ünite başarı testi ön test puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir fark bulunmamaktadır (U=167.00; p=0.36; p>0.05).

Grupların sontest puanları Mann Whitney-U testi ile karşılaştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar Çizelge 4.3’te sunulmuştur.

**Çizelge 4.3.** Grupların ünite başarı testi son test puanlarını karşılaştırmak için yapılan Mann Whitney-U testi sonuçları

Puan	Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamları	U	Z	P
Başarı Testi Puanı (Son test)	Deney	20	26.32	526.50	83.50	-3.16	0.00*
	Kontrol	20	14.68	293.50			
	Toplam	40					

\*:  $p < 0.05$

Çizelge 4.3 incelendiğinde uygulama sonrasında deney grubunun ünite başarı testi son test puan sıra ortalamasının 26.32; kontrol grubunun ünite başarı testi son test puan sıra ortalamasının 14.68 olduğu görülmektedir. Mann Whitney-U Testi analizi sonuçlarına göre grupların ünite başarı testi son test puan ortalamalarında deney grubunun lehine anlamlı düzeyde bir fark vardır ( $U=83.50$ ;  $Z=-3.16$ ;  $p=0.00$ ;  $p < 0.05$ ).

Deney grubunun ünite başarı testinden aldığı ön test ve son test puanları ile kontrol grubunun ünite başarı testinden aldığı ön test ve son test puanları Wilcoxon testi ile karşılaştırılmıştır. Çıkan sonuçlar Çizelge 4.4'te verilmiştir.

**Çizelge 4.4.** Grupların ünite başarı testi ön test-son test puanlarını karşılaştırmak için yapılan Wilcoxon testi sonuçları

		N	$\bar{x}_{sıra}$	$\sum_{sıra}$	z	P
Deney Grubu Sontest-Öntest	Azalanlar	0	0.00	0.00	-3.83	0.00*
	Artanlar	19	10.00	190.00		
	Eşit	1				
	Toplam	20				
Kontrol Grubu Sontest-Öntest	Azalanlar	1	1.00	1.00	-3.79	0.00*
	Artanlar	18	10.50	189.00		
	Eşit	1				
	Toplam	20				

\*:  $p < 0.05$

Çizelge 4.4 incelendiğinde deney grubunun ünite başarı testi ön test-son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmaktadır ( $Z=-3.83$ ;  $p=0.00$ ;  $p < 0.05$ ). Aynı şekilde Kontrol grubunun da ünite başarı testi ön test –son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmaktadır ( $Z=-3.79$ ;  $p=0.00$ ;  $p < 0.05$ ). Son test sonuçları açısından değerlendirme yapıldığında, deney grubundan 19 öğrencinin, kontrol grubundan da 18 öğrencinin puanında artış meydana geldiği görülmüştür.

Grupların ünite başarı testi ön test-son test puan ortalamaları Çizelge 4.5'te sunulmuştur.

**Çizelge 4.5.** Grupların ünite başarı testi ön test- son test puan ortalamaları

Gruplar	Puan	<i>N</i>	$\bar{x}$
Deney	Ön Test	20	47.45
	Son Test	20	74.90
Kontrol	Ön Test	20	41.70
	Son Test	20	56.95

Çizelge 4.5'e göre grupların ünite başarı testi ön test-son test puan ortalamaları incelendiğinde, deney grubunun ön test puan ortalaması 47.45 iken son test puan ortalamasının 74.90 olduğu; öğrencilerin puan ortalamasında 27.45 puanlık bir artış meydana geldiği tespit edilmiştir. Ancak kontrol grubunun ön test puan ortalaması 41.70 iken son test puan ortalamasının 56.95 olduğu; öğrencilerin puan ortalamasında 15.25 puanlık bir artış meydana geldiği görülmüştür. Bu durumda yapılan uygulamanın deney grubundaki öğrencilerin ünite başarı testi puanları üzerinde, kontrol grubundakilerinkine göre daha etkili olduğu söylenebilir.

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin açık uçlu sorulardan aldıkları ön test puanları Mann Whitney-U testi ile karşılaştırılmış ve sonuçlar Çizelge 4.6'da sunulmuştur.

**Çizelge 4.6.** Grupların açık uçlu sorulardan aldıkları ön test puanlarını karşılaştırmak için yapılan Mann Whitney-U testi sonuçları

Puan	Gruplar	<i>N</i>	Sıra Ortalama	Sıra Toplamları	<i>U</i>	<i>Z</i>	<i>P</i>
Açık Uçlu Sorular (Ön test)	Deney	20	21.92	438.50	171.50	-0.77	0.43
	Kontrol	20	19.08	381.50			
	Toplam	40					

Çizelge 4.6 incelendiğinde uygulama öncesinde deney grubunun açık uçlu sorulardan aldıkları ön test puan sıra ortalamasının 21.92; kontrol grubunun açık uçlu sorulardan aldıkları ön test puan sıra ortalamasının 19.08 olduğu görülmektedir. Mann Whitney-U testi analizi sonuçlarına göre grupların açık uçlu sorulardan aldıkları ön test puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir fark bulunmamaktadır ( $U=171.50$ ;  $Z=-0.77$ ;  $p=0.43$ ;  $p>0.05$ ).

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin açık uçlu sorulardan aldıkları son test puanları Mann Whitney-U testi ile karşılaştırılmış ve sonuçlar Çizelge 4.7’de sunulmuştur.

**Çizelge 4.7.** Grupların açık uçlu sorulardan aldıkları son test puanlarını karşılaştırmak için yapılan Mann Whitney-U testi sonucu

Puan	Gruplar	N	Sıra Ortalama	Sıra Toplamları	U	Z	P
Açık Uçlu Sorular (Son test)	Deney	20	28.30	566.00	44.00	-4.23	0.00*
	Kontrol	20	12.70	254.00			
	Toplam	40					

\*: p<0.05

Çizelge 4.7 incelendiğinde uygulama sonrasında deney grubunun açık uçlu son test puan sıra ortalamasının 28.30; kontrol grubunun açık uçlu son test puan sıra ortalamasının 12.70 olduğu görülmektedir. Mann Whitney-U testi analizi sonuçlarına göre grupların açık uçlu son test puan ortalamaları arasında deney grubunun lehine anlamlı düzeyde bir fark vardır (U=44.00; Z=-4.23; p=0.00; p<0.05).

Deney grubunun açık uçlu ön test ve son test puanları ile kontrol grubunun açık uçlu ön test ve son test puanları Wilcoxon testi ile karşılaştırılmıştır. Çıkan sonuçlar Çizelge 4.8’de sunulmuştur.

**Çizelge 4.8.** Grupların açık uçlu ön test-son test puanlarını karşılaştırmak için yapılan Wilcoxon testi sonuçları

		N	$\bar{x}_{sıra}$	$\sum sıra$	z	P
Deney Grubu Açık Uçlu Sontest-Öntest	Azalanlar	0	0.00	0.00	-3.92	0.00*
	Artanlar	20	10.50	210.00		
	Eşit	0				
	Toplam	20				
Kontrol Grubu Açık Uçlu Sontest-Öntest	Azalanlar	2	2.00	4.00	-3.67	0.00*
	Artanlar	17	10.94	186.00		
	Eşit	1				
	Toplam	20				

\*: p<0.05

Çizelge 4.8 incelendiğinde deney grubunun açık uçlu başarı testi ön test-son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmaktadır (Z=-3.92; p=0.00; p<0.05). Aynı şekilde Kontrol grubunun da açık uçlu başarı testi ön test-son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmaktadır (Z=-3.67; p=0.00; p<0.05). Son test sonuçları açısından değerlendirme yapıldığında, deney

grubundaki tüm öğrencilerin, kontrol grubundan da 17 öğrencinin puanında artış meydana geldiği görülmüştür.

Grupların açık uçlu sorulardan aldıkları ön test-son test puan ortalamaları Çizelge 4.9'da sunulmuştur.

**Çizelge 4.9.** Grupların açık uçlu sorulardan aldıkları ön test-son test puan ortalamaları

Gruplar	Puan	N	$\bar{x}$
Deney	Ön Test	20	4.50
	Son Test	20	14.20
Kontrol	Ön Test	20	3.60
	Son Test	20	7.50

Çizelge 4.9'a göre grupların açık uçlu başarı testi ön test-son test puan ortalamaları incelendiğinde, deney grubundaki öğrencilerin ön test puan ortalaması 4.50 iken son test puan ortalamasının 14.20 olduğu; öğrencilerin puan ortalamasında 9.70 puanlık bir artış meydana geldiği tespit edilmiştir. Ancak kontrol grubundaki öğrencilerin ön test puan ortalaması 3.60 iken son test puan ortalamasının 7.50 olduğu; öğrencilerin puan ortalamasında 3.90 puanlık bir artış meydana geldiği görülmüştür. Bu durumda yapılan uygulamanın deney grubundaki öğrencilerin açık uçlu sorulardan aldıkları puanlar üzerinde, kontrol grubundakilerinkine göre daha etkili olduğu söylenebilir.

Aşağıda gruplara ön test ve son test olarak uygulanan açık uçlu sorulara verilen cevapların doğruluk düzeyleri, yüzde ve frekanslar halinde tablolandırılmıştır. Bu veriler doğrultusunda da iki grup arasında karşılaştırmalar yapılmış ve gruplar arasındaki farklılıklar sunulmuştur.

Açık uçlu soruların 1. Sorusu, “Eğer bir öğretmen olsaydın, öğrencilerine ayna çeşitleri ve kullanım alanları ile ilgili ne gibi örnekler verirdin?” şeklindedir. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin bu soruya verdikleri cevapların doğruluk düzeyi ile yüzde ve frekansları Çizelge 4.10'da verilmiştir.

**Çizelge 4.10.** Açık uçlu 1. soruya ilişkin veriler

Gruplar	Cevabın Doğruluk Düzeyi					Toplam		
	0	1	2	3	4			
Deney	Ön	Frekans	9	5	5	1	0	20
	Test	%	45	25	25	5	0	100
	Son	Frekans	1	3	7	5	4	20
	Test	%	5	15	35	25	20	100
Kontrol	Ön	Frekans	11	7	2	0	0	20
	Test	%	55	35	10	0	0	100
	Son	Frekans	4	7	5	3	1	20
	Test	%	20	35	25	15	5	100

Çizelge 4.10 incelendiğinde ön test sonuçlarına göre deney ve kontrol grubunda 1.soruyu tam doğru cevaplayan öğrencinin olmadığı görülmektedir. Deney grubu öğrencilerinin 9'u (% 45'i), kontrol grubu öğrencilerinin ise 11'i (% 55'i) bu soruya hiç cevap verememişken son test sonuçları incelendiğinde her iki grupta da sıfır düzeyinde cevap veren öğrenci sayısının azaldığı, bu azalmanın da deney grubundaki öğrencilerde daha fazla olduğu görülmektedir. Grupların son test sonuçları incelendiğinde, deney grubunun % 20'sinin bu soruyu tam cevapladığı, % 25'inin de kısmen doğru cevapladığı ancak kontrol grubunda ise bu oranların sırası ile % 5 ve % 15 olduğu görülmektedir. Bu durumda yapılan uygulama sonucunda deney grubu öğrencilerinin ayna çeşitlerini ve kullanım alanlarını kontrol grubu öğrencilerine göre daha iyi öğrendiği söylenebilir.

Açık uçlu soruların 2. sorusu, “Bir arkadaşına ayna kullanarak şaka yapmak istesen hangi aynayı kullanırsın? Neden?” şeklindedir. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin bu soruya verdikleri cevapların doğruluk düzeyi ile yüzde ve frekansları Çizelge 4.11’de verilmiştir.

**Çizelge 4.11.** Açık uçlu 2. soruya ilişkin veriler

Gruplar	Cevabın Doğruluk Düzeyi					Toplam		
	0	1	2	3	4			
Deney	Ön	Frekans	12	8	0	0	0	20
	Test	%	60	40	0	0	0	100
	Son	Frekans	0	4	4	7	5	20
	Test	%	0	20	20	35	25	100
Kontrol	Ön	Frekans	17	1	2	0	0	20
	Test	%	85	5	10	0	0	100
	Son	Frekans	13	3	3	1	0	20
	Test	%	65	15	15	5	0	100



Çizelge 4.11 incelendiğinde, grupların ön test sonuçları arasında önemli bir farklılığın olmadığı söylenebilir. Grupların son test sonuçları incelendiğinde ise deney grubu öğrencilerinin 5'inin (% 25'i) bu soruya tam doğru cevap verdiği, 7'sinin (% 35'i) de bu soruya kısmen doğru cevap verdiği görülmektedir. Kontrol grubu öğrencilerinin hiçbirinin bu düzeylerde cevap vermemesi, yapılan uygulamanın deney grubu öğrencilerinin ayna çeşitlerine göre görüntü ve özelliklerini kontrol grubu öğrencilerine göre daha iyi anladıklarını göstermektedir.

Açık uçlu soruların 3. sorusu, "Elindeki çorba kaşığı ile oynayan bir çocuk kendisini düzlem aynaya kıyasla nasıl görür?" şeklindedir. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin bu soruya verdikleri cevapların doğruluk düzeyi ile yüzde ve frekansları Çizelge 4.12'de verilmiştir.

**Çizelge 4.12.** Açık uçlu 3. soruya ilişkin veriler

Gruplar	Cevabın Doğruluk Düzeyi						Toplam	
		0	1	2	3	4		
Deney	Ön	Frekans	8	11	1	0	0	20
	Test	%	40	55	5	0	0	100
	Son	Frekans	1	6	8	3	2	20
	Test	%	5	30	40	15	10	100
Kontrol	Ön	Frekans	12	7	1	0	0	20
	Test	%	60	35	5	0	0	100
	Son	Frekans	5	13	2	0	0	20
	Test	%	25	65	10	0	0	100

Çizelge 4.12'ye göre öğrencilerin 3.soruya verdiği cevaplar karşılaştırıldığında her iki grubunda soruyu cevaplama yüzdelerinin yakın olduğu ve soruyu kısmen doğru ya da tam doğru cevaplayan öğrencinin bulunmadığı görülmektedir. Son test sonuçları incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin % 10'u bu soruya tam doğru, % 15'i de kısmen doğru cevap verirken kontrol grubu öğrencilerden tam cevap ya da kısmen cevap veren öğrencinin bulunmadığı görülmektedir. Bu durumda kontrol grubu öğrencilerinin düz, çukur ve tümsek aynalarda oluşan görüntü özelliklerini tam öğrenemedikleri söylenebilir.

Açık uçlu soruların 4. sorusu, "Kışlık ve yazlık kıyafetler beğenirken nelere dikkat ediyorsun?" şeklindedir. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin bu soruya verdikleri cevapların doğruluk düzeyi ile yüzde ve frekansları Çizelge 4.13'te verilmiştir.

**Çizelge 4.13.** Açık uçlu 4. soruya ilişkin veriler

Gruplar	Cevabın Doğruluk Düzeyi					Toplam		
		0	1	2	3		4	
Deney	Ön	Frekans	5	7	4	4	0	20
	Test	%	25	35	20	20	0	100
	Son	Frekans	0	2	7	5	6	20
	Test	%	0	10	35	25	30	100
Kontrol	Ön	Frekans	18	2	0	0	0	20
	Test	%	90	10	0	0	0	100
	Son	Frekans	3	7	5	5	0	20
	Test	%	15	35	25	25	0	100

Çizelge 4.13'e göre grupların ön test puanları karşılaştırıldığında, deney grubu öğrencilerinden az doğru ve kısmen doğru düzeylerinde 4'er öğrenci bulunduğu, kontrol grubunda ise bu düzeylerde öğrenci bulunmadığı görülmektedir. Son test puanları karşılaştırıldığında, deney grubu öğrencilerinin 6'sı (% 30'u) soruya tam doğru cevap vermişken kontrol grubunda bu soruyu tam doğru cevaplayan öğrencinin bulunmadığı görülmektedir. Bu durumda deney grubu öğrencilerinin ışığın madde ile etkileşimi sonucunda maddenin rengine bağlı olarak farklı miktarlarda soğrulabileceğini daha iyi öğrendikleri söylenebilir.

Açık uçlu soruların 5. sorusu, "Sence projeksiyon perdeleri neden beyaz renk seçilmiş? Sence farklı renklerde de seçilebilir miydi? Neden böyle düşündüğünü yazar mısınız?" şeklindedir. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin bu soruya verdikleri cevapların doğruluk düzeyi ile yüzde ve frekansları Çizelge 4.14'te sunulmuştur.

**Çizelge 4.14.** Açık uçlu 5. soruya ilişkin veriler

Gruplar	Cevabın Doğruluk Düzeyi					Toplam		
		0	1	2	3		4	
Deney	Ön	Frekans	10	9	1	0	0	20
	Test	%	50	45	5	0	0	100
	Son	Frekans	1	5	4	6	4	20
	Test	%	5	25	20	30	20	100
Kontrol	Ön	Frekans	8	10	0	2	0	20
	Test	%	40	50	0	10	0	100
	Son	Frekans	8	3	4	3	2	20
	Test	%	40	15	20	15	10	100

Çizelge 4.14 incelendiğinde, grupların ön test sonuçlarına göre 5.soruya verdikleri cevap düzeyleri arasında belirgin bir farklılığın olmadığı görülmektedir. Grupların son test sonuçları incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin 6’sının(% 30’unun) kısmen doğru cevap verdiği, 4’ünün (% 20’sinin) de tam doğru cevap verdiği görülmektedir. Buna karşın kontrol grubu öğrencilerinden tam doğru cevap veren öğrenci yokken sadece 2’sinin (% 10’unun) kısmen doğru cevap verdiği görülmektedir. Bu sonuçlara göre kontrol grubu öğrencilerinin beyaz ışığın tüm ışık renklerinin bileşiminden oluştuğunu ve cisimlerin siyah, beyaz ve renkli görünmesinin, ışığın yansımaları ve soğurulmasıyla olan ilişkisini tam olarak öğrenemedikleri söylenebilir.

Açık uçlu soruların 6. sorusu, “Güneş enerjisinin hayatımızdaki yeri nedir? Sence Güneş enerjisinden hangi alanlarda yararlanabiliriz?” şeklindedir. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin bu soruya verdikleri cevapların doğruluk düzeyi ile yüzde ve frekansları Çizelge 4.15’te verilmiştir.

**Çizelge 4.15.** Açık uçlu 6. soruya ilişkin veriler

Gruplar	Cevabın Doğruluk Düzeyi							Toplam
	0	1	2	3	4			
Deney	Ön	Frekans	10	8	1	1	0	20
	Test	%	50	40	5	5	0	100
	Son	Frekans	0	5	10	3	2	20
	Test	%	0	25	50	15	10	100
Kontrol	Ön	Frekans	3	8	6	3	0	20
	Test	%	15	40	30	15	0	100
	Son	Frekans	4	3	11	2	0	20
	Test	%	20	15	55	10	0	100

Çizelge 4.15’te, deney ve kontrol gruplarının ön testte verdikleri cevaplar incelendiğinde, her iki grupta da bu soruyu tam olarak doğru cevaplayan öğrencinin bulunmadığı, deney grubundaki öğrencilerin % 5’inin, kontrol grubundaki öğrencilerin ise % 15’inin bu soruyu kısmen doğru olarak cevapladıkları görülmektedir. Grupların son test sonuçları karşılaştırıldığında, deney grubundaki öğrencilerin % 10’unun bu soruya tam doğru, % 15’inin kısmen doğru cevap verdikleri; kontrol grubundaki öğrencilerinden bu soruya tam doğru cevap veren öğrencinin olmadığı, % 10’unun ise kısmen doğru olarak cevap verebildikleri görülmektedir. Bu durumda deney grubu öğrencilerinin Güneş enerjisinin önemini,

günlük yaşam ve teknolojideki yenilikçi uygulamalarını daha iyi öğrendikleri söylenebilir.

#### 4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Araştırmanın ikinci alt problemi “Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin kavram yanlışları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Gruplara ön test ve son test olarak uygulanan açık uçlu sorularda yer alan kavram yanlışlarının kategorileri, yüzde oranları ve değişim oranları tablolar halinde sunulmuştur.

Deney ve kontrol gruplarının açık uçlu ön test sorularına verdikleri cevaplarda yer alan kavram yanlışlarının kategori ve yüzde dağılımları Çizelge 4.16’da sunulmuştur.

**Çizelge 4.16.** Kavram yanlışları ön test ve yüzdelik oranları

KATEGORİ VE KAVRAM YANILGILARI	ÖN TEST(%)	
	Kontrol Grubu	Deney Grubu
<b>1. Ayna çeşitleri</b>		
1.1. Aynalar geometrik şekillerine (kare, üçgen) göre sınıflandırılır.	5	25
1.2. Aynalar büyüklüklerine göre sınıflandırılır.	10	20
<b>2. Düz, çukur ve tümsek aynada oluşan görüntü özellikleri</b>		
2.1. Aynalardaki görüntümüz kullandığımız aynaya bağlı değildir.	25	15
2.2. Tümsek aynada kendimizi ters görürüz.	20	30
2.3. Tümsek aynada kendimizi büyük görürüz.	20	15
2.4. Görüntü aynanın büyüklüğüne bağlıdır.	15	10
2.5. Tümsek ve çukur aynada görüntü bulanıktır.	10	25
<b>3. Işığın madde ile etkileşimi ve cisimlerin renkli görünmesi</b>		
3.1. Işığı en fazla soğuran renk beyazdır.	20	15
3.2. Kırmızı ışık her zeminde kırmızı görünür.	35	30
3.3. Beyaz ışık renksizdir.	20	15
<b>4. Güneş enerjisi</b>		
4.1. Tükenmeyecek bir enerjidir.	15	20

Çizelge 4.16’da grupların “Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğrulması” ünitesine yönelik hazırlanan açık uçlu ön test sorularına verdikleri cevaplarda yer alan kavram yanlışlarının kategorileri ve yüzde oranları verilmiştir. Buna göre her iki grupta da

öğrencilerin, üniteye yer alan kavramlara ilişkin kavram yanlışlarına sahip oldukları görülmektedir.

Grupların açık uçlu son test sorularına verdikleri cevaplarda yer alan kavram yanlışlarının kategori ve yüzdeleri değişim sonuçları Çizelge 4.17’de sunulmuştur.

**Çizelge 4.17.** Kavram yanlışları son test ve yüzdeleri değişim sonuçları

KATEGORİ VE KAVRAM YANILGILARI	SON TEST(%)		DEĞİŞİMLER(%)	
	Kontrol Grubu	Deney Grubu	Kontrol Grubu	Deney Grubu
<b>1. Ayna çeşitleri</b>				
1.1. Aynalar geometrik şekillerine (kare, üçgen) göre sınıflandırılır.	0	0	5	25
1.2. Aynalar büyüklüklerine göre sınıflandırılır.	0	0	10	20
<b>1. Düz, çukur ve tümsek aynada oluşan görüntü özellikleri</b>				
2.1. Aynalardaki görüntümüz kullandığımız aynaya bağlı değildir.	10	0	15	15
2.2. Tümsek aynada kendimizi ters görürüz	10	0	10	30
2.3. Tümsek aynada kendimizi büyük görürüz.	10	0	10	15
2.4. Görüntü aynanın büyüklüğüne bağlıdır.	5	0	10	10
2.5. Tümsek ve çukur aynada görüntü bulanıktır.	5	5	5	20
<b>3. Işığın madde ile etkileşimi ve cisimlerin renkli görünmesi</b>				
3.1. Işığı en fazla soğuran renk beyazdır.	5	0	15	15
3.2. Kırmızı ışık her zeminde kırmızı görünür.	15	5	20	25
3.3. Beyaz ışık renksizdir.	0	0	20	15
<b>4. Güneş enerjisi</b>				
4.1. Tükenmeyecek bir enerjidir.	0	0	15	20

Çizelge 4.17 incelendiğinde, grupların açık uçlu son test sorularına verdikleri cevaplarda yer alan kavram yanlışlarının kategorileri, yüzdeleri ve değişim yüzdeleri görülmektedir. Bu bağlamda deney grubu öğrencilerinin kavram yanlışlarının kontrol grubundaki öğrencilere göre daha çok azaldığı görülmüştür. Bu sonuç doğrultusunda, animasyon destekli kavram karikatürlerinin öğrencilerin kavram yanlışlarının giderilmesinde etkili olduğu söylenebilir.

### 4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Araştırmanın üçüncü alt problemi “Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin Fen bilimlerine yönelik tutumları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Gruplara ön test olarak “Fen Bilimlerine Yönelik Tutum Ölçeği” uygulanmıştır. Grupların ön test tutum puanları Mann Whitney-U testi ile karşılaştırılmış ve sonuçlar Çizelge 4.18’de sunulmuştur.

**Çizelge 4.18.** Grupların ön test tutum puanlarını karşılaştırmak için yapılan Mann Whitney-U testi sonucu

Puan	Gruplar	N	Sıra Ortalama	Sıra Toplamları	U	Z	P
Fen Bilimlerine Yönelik Tutum Ölçeği (Ön test)	Deney	20	22.60	452.00	15.00	-1.13	0.25
	Kontrol	20	18.40	368.00			
	Toplam	40					

Çizelge 4.18 İncelendiğinde uygulama öncesinde deney grubunun ön test tutum puan sıra ortalamasının 22.60; kontrol grubunun ön test tutum puan sıra ortalamasının 18.40 olduğu görülmektedir. Mann Whitney-U testi analizi sonuçlarına göre grupların ön test tutum puan ortalamalarında anlamlı düzeyde bir fark yoktur ( $U=158.00$ ;  $Z=-1.13$ ;  $p=0.25$ ;  $p>0.05$ ).

Grupların son test tutum puanları Mann Whitney-U testi ile karşılaştırılmış ve sonuçlar Çizelge 4.19’da sunulmuştur.

**Çizelge 4.19.** Grupların son test tutum puanlarını karşılaştırmak için yapılan Mann Whitney-U testi sonucu

Puan	Gruplar	N	Sıra Ortalama	Sıra Toplamları	U	Z	P
Fen Bilimlerine Yönelik Tutum Ölçeği (Son test)	Deney	20	26.32	526.50	83.50	-3.15	0.00*
	Kontrol	20	14.68	293.50			
	Toplam	40					

\*:  $p<0.05$

Çizelge 4.19 İncelendiğinde, uygulama sonrasında deney grubundaki öğrencilerin Fen Bilimlerine yönelik son test tutum puan sıra ortalamalarının 26.32; kontrol grubundaki öğrencilerin son test tutum puan sıra ortalamalarının 14.68 olduğu görülmektedir. Yapılan analiz sonucunda grupların son test tutum puan ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ( $U=83.50$ ;  $Z=-$

3.15;  $p=0.00$ ;  $p<0.05$ ). Bu durumda deney grubu öğrencilerinin Fen Bilimlerine yönelik tutumlarında, kontrol grubundakilerinkine göre anlamlı bir gelişme sağlandığı söylenebilir.

Deney grubunun Fen Bilimlerine yönelik ön test ve son test tutum puanları ile kontrol grubunun Fen Bilimlerine yönelik ön test ve son test tutum puanları Wilcoxon testi ile karşılaştırılmıştır. Çıkan sonuçlar Çizelge 4.20’de sunulmuştur.

**Çizelge 4.20.** Grupların ön test-son test tutum puanlarını karşılaştırmak için yapılan Wilcoxon testi sonuçları

		$N$	$\bar{x}_{sıra}$	$\sum sıra$	$z$	$p$
Deney Grubu FBYTÖ Sontest-Öntest	Azalanlar	3	3.50	10.50	-3.52	0.00*
	Artanlar	17	11.74	199.50		
	Eşit	0				
	Toplam	20				
Kontrol Grubu FBYTÖ Sontest-Öntest	Azalanlar	1	8.50	8.50	-3.60	0.00*
	Artanlar	19	10.61	201.50		
	Eşit	0				
	Toplam	20				

\*:  $p<0.05$

Çizelge 4.20 incelendiğinde deney grubunun Fen Bilimlerine yönelik ön test-son test tutum puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmaktadır ( $Z=-3.52$ ;  $p=0.00$ ;  $p<0.05$ ). Aynı şekilde kontrol grubunun da fen bilimlerine yönelik ön test – son test tutum puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmaktadır ( $Z=-3.60$ ;  $p=0.00$ ;  $p<0.05$ ). Son test tutum puanları açısından değerlendirme yapıldığında, deney grubundaki 17 öğrencinin, kontrol grubundan da 19 öğrencinin tutum puanında artış meydana geldiği tespit edilmiştir.

Grupların ön test-son test tutum puan ortalamaları Çizelge 4.21’de sunulmuştur.

**Çizelge 4.21.** Grupların ön test-son test tutum puan ortalamaları

Gruplar	Puan	$N$	$\bar{x}$
Deney	Ön Test	20	136.65
	Son Test	20	155.25
Kontrol	Ön Test	20	128.75
	Son Test	20	144.15

Çizelge 4.21’e göre grupların Fen Bilimlerine yönelik ön test-son test tutum puan ortalamaları incelendiğinde, deney grubunun fen bilimlerine yönelik ön test tutum puan ortalaması 136.65 iken son test tutum puan ortalamasının 155.25 olduğu;

öğrencilerin tutum puan ortalamasında 18.60 puanlık bir artış meydana geldiği tespit edilmiştir. Ancak kontrol grubunun fen bilimlerine yönelik ön test tutum puan ortalaması 128.75 iken son test tutum puan ortalamasının 144.15 olduğu; öğrencilerin tutum ortalamasında 15.40 puanlık bir artış meydana geldiği görülmüştür. Bu durumda yapılan uygulamanın deney grubundaki öğrencilerin tutum puanları üzerinde, kontrol grubundakilerinkine göre daha etkili olduğu söylenebilir.

#### 4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Araştırmanın dördüncü alt problemi “Deney grubundaki öğrencilerin ‘Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğrulması’ ünitesine ilişkin görüşleri nelerdir?” şeklinde ifade edilmiştir. Deney grubundaki öğrencilerin aynalarda yansıma ve ışığın soğrulması konuları ile ilgili görüşlerini almak için, deney grubundan 8 öğrenci ile görüşme yapılmış ve bu görüşmeler öğrencilerin izniyle ses kayıt cihazına kaydedilmiş, sonra yazıya dökülerek nitel analizleri yapılmıştır. Öğrencilere yöneltilen sorular, verdikleri cevaplardan elde edilen kategoriler, bu kategorilere ilişkin yüzde ve frekanslar ile öğrenci ifadeleri çizelgeler halinde verilmiştir.

Görüşme sorularınının 1. sorusu, “Eğer bir ayna koleksiyonun olsa, koleksiyonunda bulunan aynaları bizlere nasıl anlatırdın?” şeklindedir. Cevaplar ile ilgili veriler Çizelge 4.22’de sunulmuştur.

**Çizelge 4.22.** Birinci görüşme sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri

Tema	Kod	f	%	Örnek Öğrenci İfadeleri	
Ayna Çeşitleri	Düz ayna	8	100	Ö-4 Koleksiyonunda çukur aynalar, tümsek aynalar ve düz aynalar var.	
	Çukur ayna	8	100		
	Tümsek ayna	8	100		
Aynaların Kullanım Alanları	Çukur Ayna	Dişçilerde	4	50	Ö-6 Çukur ayna dişçilerin kullandığı aynalardır.
		Makyaj aynasında	4	50	
		El fenerlerinde	1	12.5	
		Araba farlarında	1	12.5	
		Teleskoplarda	2	25	
	Tümsek Ayna	Dikiz aynası	1	12.5	Ö-7 Arabaların yan aynalarında ve mağazalarda güvenlik amaçlı kullanılan aynalar tümsek aynalardır.
		Araba yan aynaları	3	37.5	
		Kavşaklarda	1	12.5	
		Mağazalarda	1	12.5	
	Düz Ayna	Boy aynası	1	12.5	Ö-5 Düzlem aynalar ise banyo aynalarında kullanılır.
		Banyo aynalarında	2	25	
		Evlerde	3	37.5	
		Dikiz aynalarında	1	12.5	



**Çizelge 4.22.** Birinci görüşme sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri (devamı)

Aynalarda Görüntü Özellikleri	Çukur Ayna	Ters ve büyük	3	37.5	Ö-6 Çukur ayna ters ve büyük gösterir, ama yakından bakılınca düz ve büyük gösterir. Ö-3 Tümsek ayna düz ve küçük görmemizi sağlar. Ö-7 Yani görüntü düz ve cisme göre simetrik.
		Düz ve büyük	3	37.5	
		Ters ve küçük	1	12.5	
	Tümsek Ayna	Düz ve küçük	2	25	
		Küçük	1	12.5	
	Düz Ayna	Normal gösterir	2	25	
		Düz ve cisme göre simetrik	1	12.5	

Görüşme yapılan öğrenciler, ayna çeşitleri olarak çukur, tümsek ve düz ayna olmak üzere üç çeşit ayna olduğunu ifade etmişlerdir. Çukur aynanın dışçilerde ve makyaj aynalarında; tümsek aynanın araba yan aynalarında; düz aynanın ise evlerde kullanıldığını belirtmişlerdir. Ayrıca çukur aynada görüntünün ters ve büyük, düz ve büyük ya da ters ve küçük olabileceği; tümsek aynada, düz ve küçük; düz aynada ise düz ve cisme göre simetrik olacağını ifade etmişlerdir.

Görüşme sorularının 2. sorusu, “Sence modacılar yaz ve kış kıyafetleri tasarlarken renk seçiminde nelere dikkat etmektedirler?” şeklindedir. Cevaplar ile ilgili veriler Çizelge 4.23’te sunulmuştur.

**Çizelge 4.23.** İkinci görüşme sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri

Tema	Kod	f	%	Örnek Öğrenci İfadeleri	
Işığın madde ile etkileşimi	Soğrulma	7	87.50	Ö-8 Biz yazın açık renkler giyeriz. Çünkü açık renkler ışığı yansıtır ve bizi serin tutar. Kışın ise koyu renkler giyeriz. Çünkü koyu renkler ışığı soğurur ve bizi sıcak tutar.	
	Yansıma	7	87.50		
Renk Tercih	Kışın	Koyu	7	87.50	Ö-7 Modacılar yazlık kıyafet seçerken renginin açık olmasına kışlık kıyafetlerde de renginin koyu olmasına dikkat ederler.
		Kapalı	1	12.50	
	Yazın	Açık	7	87.50	
		Koyu	Soğurur ve ısı verir	1	
	Soğurur ve sıcak tutar		5	62.50	
	Soğurur ve ısı oluşturur.		1	12.50	
	Kışın üşümeyleyim diye		1	12.50	
	Açık	Yansıtır ve ısı oluşmaz	1	12.50	Ö-2 Koyu renkler Güneş ışığını soğururlar ve ısı oluşumu sağlar. Açık renkler Güneş ışığını yansıtır ve ısı oluşumu olmaz.
		Yansıtır ve sıcak tutmaz	1	12.50	
		Yazın sıcaklamayalım diye	1	12.50	
		Yansıtır ve serin tutar	4	50	

Çizelge 4.23 incelendiğinde, öğrencilerin ışığın madde ile etkileşimi sonucunda soğrulabileceğini veya yansiyabileceğini ifade ettikleri görülmektedir. Öğrenciler, modacıların kıyafet tasarlarken kış kıyafetleri için koyu renkleri, yaz kıyafetleri için ise açık renkleri tercih ettiğini ifade etmişlerdir. Bununla beraber koyu renklerin ışığı soğurup sıcak tuttuğunu, açık renklerin ise ışığı yansıtıp serin tuttuğunu belirtmişlerdir.

Görüşme sorularının 3. sorusu, “Etrafındaki cisimlerin renkli görünmelerini nasıl açıklarsın?” şeklindedir. Cevaplar ile ilgili veriler Çizelge 4.24’te verilmiştir.

**Çizelge 4.24.** Üçüncü görüşme sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri

Tema		Kod	f	%	Örnek Öğrenci İfadeleri
Beyaz ışığın renkleri		Bir sürü renk	2	25	Ö-5 Bir cisme beyaz ışık tuttuğumuzda sanıyoruz ki bir renk tutuyoruz, ama yanlış biliyoruz. Çünkü beyaz ışıkta her renk vardır.
		Kırmızı-turuncu-sarı-yeşil-mavi-mor	1	12.50	
		Her renk	1	12.50	
Cisimlerin renkli görünmesi	Nedeni	Işığın yansımaları	7	87.50	Ö-2 Cisimler, üzerine düşen beyaz ışıktan yansıtıkları ışığın renginde görülürler bence.
		Işığın soğrulması	5	62.50	
	Beyaz ışık altında	Kendi renginde	6	75	Ö-6 Beyaz ışığın önüne gelen cisim beyaz ışığın içindeki renklerden biri olursa beyaz ışık bu rengi yansıtır, diğer renkleri soğurur ve cisim hem renkli hem de kendi renginde görülmüş olur.
		Yansıttığı ışığın renginde	2	25	
	Beyaz ışığın dışındaki bir ışık altında	Farklı renkte	2	25	Ö-7 Mesela kırmızı renkli bir cisme beyaz ışık altında bakılırsa kırmızı, mavi ışık altında bakıldığında da siyah görülür.
		Siyah	1	12.50	

Öğrencilerden altısı cisimlerin beyaz ışık altında kendi renginde görüldüğünü, ikisi yansıttığı ışığın renginde görüldüğünü belirtmiştir; öğrencilerden ikisi cisimlerin beyaz ışığın dışındaki bir ışık altında farklı renkte, biri ise siyah görüldüğünü belirtmiştir. Öğrenciler cisimlerin renkli görünmesinin nedenlerini de ışığın cisimler üzerinde yansımaları ve soğrulması olarak belirtmişlerdir. Çizelge 4.24 incelendiğinde, öğrencilerin aynı zamanda beyaz ışığın tüm ışık renklerinin bileşiminden oluştuğu sonucunu da çıkardıkları görülmektedir.

Görüşme sorularının 4. sorusu, “Eğer sen ülkenin başındaki enerji bakanı olsaydın güneş enerjisinin kullanımı ile ilgili ne gibi uygulamalar yapardın? Bizlerle paylaşır mısın?” şeklindedir. Cevaplar ile ilgili veriler Çizelge 4.25’te sunulmuştur.

**Çizelge 4.25.** Dördüncü görüşme sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri

	Tema	Kod	f	%	Örnek Öğrenci İfadeleri
Güneş enerjisi	Önemi	Enerji kaynağı	1	12.50	Ö-2 Güneş enerjisi bizim için çok önemli bir enerji kaynağıdır.
		Günlük yaşam ve teknolojide kullanımı	Su ısıtmak	3	37.50
	Elektrik		1	12.50	
	Sokak lambaları		3	37.50	
	Araç geliştirme		2	25	
	Güneş panelleri		4	50	
	Güneş pilleri		3	37.50	
	Radyometre		2	25	
	Yemek pişirme		2	25	
	Hesap makinesi		1	12.50	
	Işık tüpleri	2	25		
	Kullanımı artırma	Çalışmalar yapma	1	12.50	Ö-3 Ben güneş panellerini, güneş pillerini herkesin kullanmasını isterdim. Herkesin evinin üzerinde vb. yerlerde bulunmasını isterdim.
		Bedava taktırma	1	12.50	
		Bilgilendirmek	1	12.50	
		Teşvik	1	12.50	
		En indirimli fiyat	1	12.50	
		Güzel bir hayat	1	12.50	
	Kaynakların etkili kullanımı	Tasarruf	2	25	Ö-4 Eğer bir bakan olsaydım güneş enerjisini herkese en indirimli fiyatla satardım ve bu sürede elektrikten vb. şeylerden tasarruf etmiş olurduk.
		Yakıtlar bitmez	1	12.50	
Doğal kaynakların korunması		1	12.50		

Öğrenciler güneş enerjisinin çok önemli bir enerji kaynağı olduğunu, güneş enerjisinden su ısıtmak, yemek pişirmek, elektrik üretmek ve güneş enerjisi ile çalışan arabalar geliştirmek gibi alanlarda yararlanılabileceğini ifade etmişlerdir. Aynı zamanda öğrenciler güneş enerjisinin kullanımını artırmak için çalışmalar yapacakları, insanları bilgilendirecekleri, güneş enerjisini kullanmayı teşvik edecekleri, durumu olmayan kişilerin bedava ya da en indirimli fiyattan yararlanacağı bir sistem kuracaklarını belirtmişlerdir. Ayrıca güneş enerjisinin kullanımının artması sonucunda da kaynakların etkili bir şekilde kullanılacağından

dolayı tasarruf yapılmış olacağı ve yakıtların hemen bitmeyeceği böylelikle de güzel bir hayat olacağını ifade etmişlerdir.



## 5. SONUÇ ve ÖNERİLER

### 5.1. Sonuç ve Tartışma

Bilim ve teknolojinin her geçen gün hızla ilerlediği Dünya’da bu gelişmelere uygun bir şekilde yaşamını sürdürebilen, bu doğrultuda da kendisini yetiştirebilen ve etrafında olup bitenleri araştırıp sorgulayabilen bireyler yetiştirmek için bireylerin iyi bir eğitim alması gerekmektedir (Anıl, 2010). Günümüzde çocukların birçoğunun eline aldığı cep telefonu ya da tablet gibi teknolojileri çok kısa bir sürede çözdüğü ve birçoğumuzdan daha iyi kullandığını çoğu yetişkin insan gözlemlemiştir. Hatta biz yetişkinlerin müsaade etmesi halinde çocukları saatlerce ve sıkılmadan bu teknolojilerle vakit geçirmeyi tercih edeceği söylenebilir. Ancak öğrencilerin gerek evde ders çalışırken, gerek okulda eğitim ve öğretim sürecinde aynı isteği göstermedikleri görülmektedir. Zaten son yıllarda yapılan PISA ve TIMMS gibi sınav sonuçları, geleceğimizi emanet edecek olduğumuz çocuklarımızın eğitim durumları ile ilgili bir fikir vermektedir. Bu bağlamda geçmişten günümüze değin, çağa ayak uydurabilmek için öğretim programlarında değişikliklere gidilmiştir. Yenilenen Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı ile eğitim ve öğretim sürecinde öğrencilere bilgiyi doğrudan aktarmak yerine öğrencileri araştırma ve sorgulamaya yönlendirmenin, öğrencileri kendi öğrenmelerinden sorumlu hale getirmenin ve öğrendiklerini kullanarak üretken bireyler olmalarını sağlamanın amaçlandığı söylenebilir.

Günümüzde kullandığımız teknolojilerin çoğunun ülkemiz insanları tarafından üretilmediği düşünüldüğünde, okullarımızda eğitim ve öğretim sürecinde çocuklara aktardığımız bilgilerin sadece sınavlardaki soruları çözebilmek için kullanıldığı, onları buluş yapmaya, yeni teknolojiler geliştirmeye yönlendirmediği söylenebilir. Bu durumda eğitim ve öğretim sürecinde, bilgilerin öğrencilere sunum şeklinin çok önemli olduğu düşünülmektedir. Bu bağlamda eğitim ve öğretim sürecinde, öğrencilerin de hoşlarına gidecek teknolojik araçlardan ve öğretim sürecini eğlenceli bir hale getirerek tüm öğrencilerin derse katılımını sağlayabilecek kavram karikatürlerinden yararlanılabilir. Yapılan bu çalışmada da bilgisayar teknolojileri ile kavram karikatürlerinin bir arada kullanılması ile oluşan animasyon destekli kavram

karikatürlerinin öğrencilerin akademik başarılarına, kavram yanlışlarının giderilmesine ve fen bilimlerine yönelik tutumlarına etkisi araştırılmıştır.

Öğrencilerin akademik başarıları ile ilgili olarak “Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğrulması” ünitesine yönelik olarak geliştirilen ve Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı 0.79 olarak hesaplanan başarı testi ve açık uçlu sorular ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Yapılan analiz sonuçlarına göre öğrencilerin başarı testi ön test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p < 0.05$ ). Bu durumda uygulama öncesinde grupların denk olduğu söylenebilir. Yapılan uygulama sonrasında her iki grubun da başarısında anlamlı bir artışın meydana geldiği belirlenmiştir. Grupların son test puanlarının karşılaştırılması sonrasında, deney grubu öğrencilerinin lehine anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuca göre yapılan uygulamanın öğrencilerin başarılarını artırmada etkili olduğu söylenebilir. Alan yazın incelendiğinde bu sonucu destekleyen çalışmaların (Çekbaş ve ark., 2003; Arıcı ve Dalkılıç, 2006; Durmaz, 2007; Örs, 2007; Kılınç, 2008; Dalacosta ve ark., 2009; Özyılmaz-Akamca, 2009; Evrekli, 2010; Kılıç-Özün, 2010; Gölgeci ve Saraçoğlu, 2011; Ayvaci ve ark., 2012; Baba, 2012; Yılmaz, 2013; Meriç, 2014; Taşkın, 2014; Topcubaşı ve Polat, 2014; Balım ve ark., 2015; Ceylan, 2015; Ocak ve ark., 2015; Akbaş ve Toros, 2016; Topkaya, 2016) olduğu görülmektedir. Kavram karikatürleri ile ilgili olarak yapılan çalışmalardan bazılarının ise (Baysarı, 2007; Balım ve ark., 2008; Yarar, 2010; Sayın, 2015) bu çalışmanın sonucunu desteklemediği görülmektedir.

Çalışmada gruplara uygulanan açık uçlu soruların analizleri sonucunda, ön test puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir. Uygulama sonrasında her iki grubun da başarısında anlamlı bir artışın olduğu ancak son test puanları karşılaştırıldığında, deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. Öğrencilerin açık uçlu sorulara verdiği cevapların doğruluk düzeylerinin yüzde ve frekansları incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin verdikleri cevaplarının doğruluk düzeylerinin daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu sonuç, gruplara uygulanan çoktan seçmeli sorulardan oluşan başarı testinin analiz sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

Çalışmada gruplara ön test ve son test olarak uygulanan açık uçlu sorularda, öğrencilerin verdikleri cevaplarda yer alan kavram yanlışlarının frekans analizi yapılmıştır. Grupların açık uçlu son test sorularına vermiş oldukları cevaplar değerlendirildiğinde, deney grubu öğrencilerinin kavram yanlışlarının, kontrol grubu öğrencilerine göre daha fazla azaldığı tespit edilmiştir. Alan yazın incelendiğinde, (Keogh ve Naylor, 2000; Kabapınar, 2005; Baysarı, 2007; Ekici ve ark., 2007; Kandil-İngeç, 2008; Yıldız, 2008; Şaşmaz-Ören, 2009; Anıl ve Küçüközer, 2010; Duran ve ark., 2011; Erdoğan ve Cerrah-Özsevgeç, 2012; İzgi, 2012; Hejnová, 2013; Meriç, 2014; Atasayar-Yamık, 2015; Yong, 2017) kavram karikatürlerinin kavram yanlışlarını gidermede etkili olduğu görülmektedir. Bu çalışma sonucunda da animasyon destekli kavram karikatürlerinin kavram yanlışlarının giderilmesinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Günümüzde kullandığımız çoğu teknolojinin temelinde fen bilimlerinin olduğu söylenebilir. Bu sebeple hayatın her alanında kullandığımız ve kullanacağımız birçok teknolojinin anlaşılması ve geliştirilebilmesi için fen bilimlerine yönelik tutumun önemli olduğu düşünülmektedir. Tutum, bireyin insanlar, olaylar ve cansız varlıklar karşısında takındığı davranış biçimi olarak tanımlanmaktadır (TDK, 2011). Bireyin tutumları, eğitim ve öğretim sürecini etkilemekte ve gelecekteki yaşantılarına yön vermektedir (Seferoğlu, 2004). Bu sebeple eğitim ve öğretim sürecinde kullanılan yöntem ve tekniklerin öğrencilerin tutumuna olan etkisinin incelenmesinin önemli olduğu düşünülmektedir. Bu bağlamda çalışmada, uygulanan yöntemlerin öğrencilerin fen bilimlerine yönelik tutumlarına etkisi de araştırılmıştır. Uygulama öncesince grupların öntest tutum puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu durumda grupların uygulama öncesinde fen bilimlerine yönelik tutumlarının denk olduğu söylenebilir. Uygulama sonrasında her iki grubunda tutum puanlarında anlamlı bir artışın meydana geldiği belirlenmiştir. Grupların son test tutum puanları karşılaştırıldığında deney grubu lehine anlamlı bir farkın olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuca göre deney grubunda kullanılan animasyon destekli kavram karikatürlerinin, öğrencilerin fen bilimlerine yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği söylenebilir.

Alan yazın incelendiğinde, bu çalışmanın tutuma yönelik sonuçlarını destekleyen çalışmaların (Uğurel ve Moralı, 2006; Durmaz, 2007; Kılınç, 2008; Kılıç-Özün, 2010; Meriç, 2014; Taşkın, 2014) olduğu görülmektedir. Bazı çalışmalar (Baysarı,

2007; Kuşakçı-Ekim, 2007; Yarar, 2010; Baba, 2012; Yılmaz, 2013) ise bu araştırmanın sonuçlarını desteklememektedir.

Çocukların tutumlarının küçük yaşlarda geçirilen yaşantılar sonucunda şekillenmeye başlaması sebebiyle, özellikle ilköğretim çağı, çocukların fen bilimlerine yönelik tutumlarının kolaylıkla geliştirilebildiği bir dönemdir (Jewett, 1996). Fen bilimlerine yönelik olumlu tutum kazandırılan çocuklar, ilerde bu alandaki ilgili mesleklere yönlendirilebilir (George, 2006). Ülkemizdeki birçok öğrencinin bu alanları tercih etmemesinin, fen bilimlerine yönelik tutumlarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Öğrencilik yıllarında bazı deneyimleri ve yaşantıları yaşamamış öğrencilerden, yetişkin oldukları zaman büyük buluşlar yapmalarını beklemek, suya yazı yazmaya benzetilebilir. Bu durumda öğrencilik yıllarında kazandırılacak olumlu tutumların, kişilerin özellikle bu alanda çalışmalarında ve araştırma yapmalarında önemli bir etkisi bulunmaktadır (Parker ve Gerber, 2000; Mattern ve Schau, 2001). Ören ve Tezcan (2009) çalışmalarında, öğrencilerin fene yönelik olumlu tutum geliştirmelerinin önemine dikkat çekmiş ve bunun için öğretim sürecinde, öğrencilere fenni sevdirecek yöntemlerin kullanılması gerektiğini belirtmişlerdir. Bu bağlamda, fen bilimleri dersinde animasyon destekli kavram karikatürlerinin kullanılmasının öğrencilerin tutumlarını olumlu etkileyeceği söylenebilir.

Yapılan araştırmalar sonucunda öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutumları ile başarıları arasında kuvvetli ilişkiler bulunmamasına karşın, farklı araştırmalarda öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutumları ve başarıları arasında olumlu bir korelasyon olduğu belirlenmiştir (Cukrowska ve ark., 1999). Fen bilimleri dersinde başarılı olan öğrencilerin tutumlarının, başarısız öğrencilere göre daha yüksek olduğu görülmektedir (Külçe, 2005). Bu çalışmanın sonucunda da son test başarı puan ortalaması daha yüksek olan deney grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik tutumlarının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Geleceğin teknolojisinde söz sahibi olabilmek için öğrencilere fen bilimlerini sevdirmenin önemli olduğu düşünülmektedir. Özellikle ilkokul ve ortaokulda fen bilimleri derslerinin öğrenciler açısından keşfedici ve eğlenceli bir şekilde planlanması ve öğrencilerin cesaretlendirilerek deneyimler yaşaması sağlandığında öğrenciler fen bilimlerinden zevk alabilirler (Cho ve ark., 2003). Bu durumda eğitim ve öğretim sürecinde



öğrencilerin başarılarına ve tutumlarına olumlu etkileri olabilecek animasyon destekli kavram karikatürlerinden yararlanılabilir.

Uygulama sonunda deney grubundan 8 öğrencinin “Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması” ünitesine yönelik görüşleri alınmıştır. Yapılan analizler sonucunda öğrencilerin, ayna çeşitlerini öğrendiği ve günlük yaşamdaki kullanım alanlarına örnek verebildikleri belirlenmiştir. Aynı zamanda öğrencilerin aynalarda oluşan görüntü ve özellikleri ile ilgili ayna çeşitlerine göre karşılaştırma yapabildikleri görülmüştür. Öğrencilerin yazlık kıyafetlerde açık renkleri, kışlık kıyafetlerde ise koyu renkleri tercih ettikleri, bu tercihlerinin sebebini ise ışığın soğurulması ve yansıtılması ile açıkladıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin cisimlerin renkli görünmelerinin nedenlerini, beyaz ışığın farklı renklerden oluştuğu ve cisimlerin üzerine gelen ışığı yansıtması ve soğurması ile açıkladıkları görülmüştür. Öğrencilerin Güneş enerjisi ile ilgili olarak kullanım alanlarına örnekler verdikleri, kullanımını artırmak için neler yapılabileceğine ilişkin önerilerde buldukları ve kaynakların etkili kullanımı bakımından bizlere sağlayacağı yararları açıkladıkları belirlenmiştir. Şen, (2003) çalışmasında ilköğretim öğrencilerinin ayna ve ışık konularına ilişkin kavram yanılgılarının olduğunu tespit etmiş ve giderilmesi için bazı etkinlikler önermiştir. Anıl ve Küçüközer, (2010) çalışmalarında öğrencilerin düzlem ayna konusuna ilişkin birçok yanılgıya sahip olduklarını belirlemiştir. Gölgeli ve Saraçoğlu, (2011) çalışmalarında “Işık ve Ses” ünitesinin öğretiminde kavram karikatürü kullanımının öğrencilerin başarılarını anlamlı düzeyde artırdığını tespit etmişlerdir. Evrekli ve Balım, (2015) çalışmalarında 6. sınıf “Madde ve Isı” ünitesinin öğretiminde kavram karikatürlerinin öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerilerinde anlamlı bir fark oluşturmadığını ancak animasyon destekli kavram karikatürlerinin öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerilerini anlamlı düzeyde artırdığını tespit etmişlerdir. Bu çalışmanın bulguları ışığında, çalışmada uygulanan animasyon destekli kavram karikatürlerinin de öğrencilerdeki kavram yanılgılarının giderilmesinde etkili olabileceği söylenebilir.

Kavram karikatürlerinin öğretim sürecinde kullanılması ile ilgili olarak yapılan çalışmalar incelendiğinde, kavram karikatürlerinin, öğrenciler arasında tartışma başlattığı (Keogh ve Naylor, 1999; Uğurel ve Moralı, 2006; Chin ve Teou, 2009), öğrencilerin fikirlerinin belirlenmesinde yardımcı olduğu (Keogh ve Naylor, 2000;

Kabapınar, 2005; Morris ve ark., 2007; Demir, 2008; Sexton ve ark., 2009; Hejnová, 2013), öğrencileri araştırmaya sevk ettiği (Keogh ve Naylor, 1999; Uğurel ve Morali, 2006; Morris ve ark., 2007), öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerilerini artırdığı (Kabapınar, 2005; Balım, İnel ve Evrekli, 2008; Evrekli ve Balım, 2015; Sayın, 2015), kavram yanlışlarının tespitinde ve giderilmesinde etkili olduğu (Keogh ve Naylor, 2000; Kabapınar, 2005; Baysarı, 2007; Ekici ve ark., 2007; Kandil-İngeç, 2008; Yıldız, 2008; Şaşmaz-Ören, 2009; Anıl ve Küçüközer, 2010; Duran ve ark., 2011; Erdoğan ve Cerrah-Özsevgeç, 2012; İzgi, 2012; Hejnová, 2013; Meriç, 2014; Atasayar-Yamık, 2015), öğrencileri motive ettiği (Keogh ve Naylor, 2000; Ekici ve ark., 2007; Kılınç, 2008; İnel ve Balım, 2011; Hejnová, 2013; Meriç, 2014; Sayın, 2015), öğrenciler açısından dersi eğlenceli hale getirdiği, öğretici olduğu ve dersi sevdiği gibi olumlu yönlerinin olduğu (Ekici ve ark., 2007; İnel, Balım ve Evrekli, 2009; Özyılmaz-Akamca, 2009; Yazar, 2010; Erdoğan ve Cerrah-Özsevgeç, 2012; İzgi, 2012; Yılmaz, 2013; Atasoy ve Zoroğlu, 2014; Taşkın, 2014; Ceylan, 2015; Sayın, 2015; Akbaş ve Toros, 2016) ve öğretim sonrasında değerlendirme amacı ile kullanılabilmesi (Kandil-İngeç, 2008; İzgi, 2012) belirtilmiştir. Bu sonuçlar ışığında, bu çalışmada da öğretim sürecinde kavram karikatürleri kullanılmıştır.

Kavram karikatürlerinin değerlendirme amacı ile kullanılması sonucunda öğrencilerin başarı puanlarının, çoktan seçmeli başarı testi puanlarına göre daha düşük olduğu tespit edilmiştir (Kandil-İngeç, 2008). Kavram karikatürü sorularında öğrencilerin çoğunlukla bilimsel olarak doğru olan karakteri seçtikleri ancak gerekçesini istenilen düzeyde açıklayamadıkları görülmüştür (Tokiz, 2013). Bu durumda öğretim sürecinde bilgisayar destekli kavram karikatürlerinin kullanılması ile derslerin daha ilgi çekici hale gelerek kalıcı öğrenmelerin gerçekleşebileceği söylenebilir (Aydın ve Özyürek, 2014). Bilgisayar teknolojilerinin öğrenci başarısını artırdığı (Çekbaş ve ark., 2003; Chauhan, 2017) ve animasyonların öğretimi daha etkili hale getirdiği (Arıcı ve Dalkılıç, 2006; Rotbain ve ark., 2008; Dalacosta ve ark., 2009; Ayvaci ve ark., 2012) bilinmektedir. Yapılan bu çalışmanın sonucunda da animasyon destekli kavram karikatürlerinin öğrencilerin akademik başarılarını, fen bilimlerine yönelik tutumlarını anlamlı düzeyde artırdığı ve kavram yanlışlarının giderilmesinde de etkili olduğu tespit edilmiştir.

## 5.2. Öneriler

Kavram karikatürlerinin öğrenmeye ve öğrenme sürecine olan olumlu etkilerinden dolayı, fen bilimleri ders kitaplarında etkinliklerde ya da değerlendirme amacıyla konu sonlarında kavram karikatürlerine yer verilebilir. Böylelikle öğrencilerin tamamına ücretsiz olarak verilen ders kitapları aracılığıyla kolaylıkla ulaştırılmış olur. Bu durumda, öğrencilerdeki kavram yanlışlarının tespiti ve giderilmesinde etkili olabilir.

Bu çalışmada kullanılan kavram karikatürlerinin animasyonları akıllı tahta aracılığıyla öğrencilere aktarılmıştır. Teknolojinin ilerlemesine bağlı olarak, bu animasyonların sanal gerçeklik gözlükleri vb. teknolojiler aracılığıyla öğrencilere aktarılmasının etkileri üzerine çalışmalar yapılabilir.

Bu araştırmada kullanılan kavram karikatürlerinin seslendirilmesinde öğrenci ses kayıtları kullanılmış ve animasyonları da flash programından yararlanılarak oluşturulmuştur. Daha profesyonel bir seslendirme ile birlikte farklı programlarla hazırlanacak animasyon destekli kavram karikatürlerinin etkileri üzerine araştırmalar yapılabilir.

Bu araştırmada animasyon destekli kavram karikatürleri öğretim sürecinde konunun öğretilmesinde kullanılmıştır. Farklı bir çalışmada kavram karikatürlerinin konunun öğrenilmesi sonrasında değerlendirme aracı olarak kullanımının diğer değerlendirme araçlarına göre etkisi incelenebilir.

Bu araştırma Fen Bilimleri dersi 7. sınıf “Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğrulması” ünitesine yönelik gerçekleştirilmiştir. Diğer üniteler ya da dersler içinde benzer çalışmalar yapılabilir.

Bu araştırma bir devlet ortaokulunda 7. sınıfa devam etmekte olan 40 (deney grubunda 20, kontrol grubunda 20) öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Daha büyük gruplar üzerindeki etkisine yönelik çalışmalar yapılabilir.

Bu araştırmada, animasyon destekli kavram karikatürlerinin öğrencilerin akademik başarıları ve fen bilimlerine yönelik tutumları araştırılmıştır. Bunlara ek olarak motivasyon, sorgulayıcı öğrenme becerileri ve bilgilerin kalıcılığı gibi değişkenler açısından da etkileri araştırılabilir.

Bu araştırma, 7. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilmiştir. Animasyon destekli kavram karikatürleriyle öğretimin farklı öğrenim düzeyindeki öğrenciler üzerindeki etkileri araştırılabilir.

Animasyon destekli kavram karikatürlerinin diğeri yöntem ve tekniklerle birlikte kullanımının etkisi araştırılabilir.



## KAYNAKLAR

- Akbaş, Y., Toros, S. 2016. Sosyal bilgiler öğretiminde interaktif kavram karikatürleri ve kavram haritaları kullanımının akademik başarıya etkisi. *Electronic Turkish Studies* 11(9).
- Akgün, S. 2004. Fen bilgisi öğretimi. Ankara: Nasa Yayınları.
- Anıl, D. 2010. Uluslararası öğrenci başarılarını değerlendirme programı (PISA)'nda Türkiye'deki öğrencilerin fen bilimleri başarılarını etkileyen faktörler. *Eğitim ve Bilim* 34(152).
- Anıl, Ö., Küçüközer, H. 2010. Ortaöğretim 9. sınıf öğrencilerinin düzlem ayna konusunda sahip oldukları ön bilgi ve kavram yanlışlarının belirlenmesi, *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(3), 104-122.
- Arıcı, N., Dalkılıç, E. 2006. Animasyonların bilgisayar destekli öğretime katkısı: Bir uygulama örneği. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14 (2), 421-430.
- Aşçı, Z., Özkan, Ş., Tekkaya, C. 2001. Students' misconceptions about respiration, *Eğitim ve Bilim*, Cilt: 26, Sayı: 120, (29-36).
- Atasayar-Yamık, G. 2015. Fen eğitiminde kavram karikatürü uygulamasının ilköğretim 5.sınıf öğrencilerinin motivasyonları üzerindeki etkisi. Yüksek lisans tezi. Ege Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, İzmir.
- Atasoy, Ş., Zoroğlu, M. A. 2014. Okul öncesi dönemdeki çocuklara yönelik kavram karikatürlerinin geliştirilmesi ve uygulanması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi* 8(2).
- Ayas, A., Çepni, S., Akdeniz, A.R., Özmen, H., Yiğit N., Ayvacı, H.Ş. 2015. Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi. (Ed: Salih Çepni). ( 12. Baskı). Ankara: Pegem Akademi
- Aydın, G., Özyürek, C. 2014. Işık kirliliği konusunun bilgisayar destekli kavram karikatürleriyle öğretimi. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi*, 4(2), 54-71.
- Ayers, S. F. 2001. Developing quality multiple-choice tests for physical education. *Journal of Physical Education: Recreation and Dance*. 72(6), 23-28.
- Aypay, A., Cemaloğlu, N., Sarpkaya, R., Tomul, E., Baştürk, R., Ellez, M., Şahin, B., Yolcu, H., Karakaya, İ., Turgut, Y. 2012. Bilimsel araştırma yöntemleri. (3. Baskı). Ankara: Anı Yayıncılık
- Ayvacı, H. Ş., Abdüsselam, Z., Abdüsselam, M. S. 2012. Animasyon destekli çizgi filmlerin fen öğretiminde kavramsal anlamaya etkisi: 6. sınıf kuvveti keşfedelim konusu örneği. X. Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi, 27-30 Haziran, Niğde.
- Ayvacı, H. T., Özbek, D. T. 2014. Fen bilimleri dersi 2013 öğretim programına yönelik öğretmen görüşleri (Ordu ili örneği). *Milli Eğitim*, (204), 214.
- Baba, M. 2012. İlköğretim öğrencilerine vatandaşlık bilinci kazandırmada kavram karikatürü kullanımının etkisi. Yüksek lisans tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Samsun.

- Bakaç, E. 2014. İlköğretim fen ve teknoloji öğretim programının Kanada ve Finlandiya öğretim programlarıyla karşılaştırılması. Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi 2014(3)
- Balım, A. G., İnel, D., Evrekli, E. 2008. Fen öğretiminde kavram karikatürü kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına etkisi. İlköğretim Online, 7(1), 188-202.
- Balım, A.G., Sucuoğlu, H., Aydın, G. 2009. Fen ve teknolojiye yönelik tutum ölçeğinin geliştirilmesi. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 1(25), 33 – 41.
- Balım, A. G., Çeliker, H. D., Türkoğuz, S., Evrekli, E., Ekici, D. İ. 2015. Kavram karikatürleri destekli probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin kavramsal anlama düzeyleri ile problem çözme becerisi algıları üzerine etkisi. Journal of Turkish Science Education, 12(4), 53-76.
- Bayram, H., Sökmen, N., Savcı, H. 1997. Temel fen kavramlarının anlaşılma düzeyinin saptanması. M. Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 9, 89-100.
- Baysarı, E. 2007. İlköğretim düzeyinde 5. sınıf fen ve teknoloji dersi canlılar ve hayat ünitesi öğretiminde kavram karikatürü kullanımının öğrenci başarısına, fen tutumuna ve kavram yanlışlarının giderilmesine olan etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, İzmir.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, O. E., Karadeniz, S., Demirel, F. 2008. Bilimsel araştırma yöntemleri. (13. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş., Demirel, F. 2016. Bilimsel araştırma yöntemleri. (21. Baskı). Ankara: Pegem Akademi
- Cerit, Y. T. 2008. Öğretmen kavramı ile ilgili metaforlara ilişkin öğrenci, öğretmen ve yöneticilerin görüşleri. Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 6(4), 693.
- Ceylan, Ö. 2015. Fen öğretiminde kavram karikatürü kullanımının 7.sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve bilişsel yapılarına etkisinin incelenmesi. Yüksek lisans tezi. Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Sakarya.
- Chauhan, S. 2017. A meta-analysis of the impact of technology on learning effectiveness of elementary students. Computers and Education, 105, 14-30.
- Chin, C., Teou, L. Y. 2009. Using concept cartoons in formative assessment: Scaffolding students' argumentation. International Journal of Science Education. 31(10), 1307-1332.
- Cho, H.H., Kahle, J.B., Nordland, F.H. 1985. An Investigation of High School Biology Textbooks As Sources Of Misconceptions and Difficulties in Genetics and Some Suggestions For Teaching Genetics. Science Education, 69, 707-719.
- Cho, H., Kim, J., Choi, D. H. 2003. Early childhood teachers' attitudes towards science teaching: a scale validation study. Educational Research Quarterly, 27(2), 33-42.

- Cin, M. 2013. Argümantasyon yöntemine dayalı kavram karikatürü etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine ve bilimsel süreç becerilerine etkileri. Yüksek lisans tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, İzmir.
- Cukrowska, E., Staskun, M. G., Schoeman, H. S. 1999. Attitudes towards chemistry and their relationship to student achievement in introductory chemistry courses. *South African Journal Of Chemistry*, 52(1), 8.
- Çapa, Y. 2000. An analysis of 9th grade student's misconceptions concerning photosynthesis and respiration in plants. Yüksek Lisans tezi (Yayımlanmamış), Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Çekbaş, Y., Yakar, H., Yıldırım, B., Savran, A. 2003. Bilgisayar destekli eğitimin öğrenciler üzerine etkisi. *The Turkish Online Journal of Educational Technology (TOJET)*, 2(4), 11.
- Çelen, F.K., Çelik, A., Seferoğlu, S.S. 2011. Türk eğitim sistemi ve PISA sonuçları. *Akademik Bilişim: 2-4*
- Çepni, S. 2012. Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi. Ankara: Pegem Akademi
- Çepni, S. 2014. Araştırma ve proje çalışmalarına giriş. Trabzon: Tüfed.
- Çelikkaya, T., Kuş, Z. 2009. Sosyal bilgiler öğretmenlerinin kullandıkları yöntem ve teknikler. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 22(2).
- Dalacosta, K., Kamariotaki-Papparrigopoulou, M., Palyvos, J. A., Spyrellis, N. 2009. Multimedia application with animated cartoons for teaching science in elementary education. *Computers and Education*. 52, 741-748.
- Demir, Y. 2008. Kavram yanlışlarının belirlenmesinde kavram karikatürlerinin etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Erzurum.
- Demircioğlu, H., Cerrah-Özsevgeç, L., Öztürk, A. 2014. Öğretmen adaylarının kavram karikatürlerine ilişkin görüşleri. *ICEMST 2014*, s.1056-1060.
- Demirel, Ö. 2012. Eğitimde program geliştirme. (18. Baskı). Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Dindar, H. T., Taneri, A. A. 2011. MEB'in 1968, 1992, 2000 ve 2004 yıllarında geliştirdiği fen programlarının amaç, kavram ve etkinlik yönünden karşılaştırılması. *Kastamonu Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(2), 363.
- Duban, A. G. N. 2008. İlköğretim fen öğretiminde niçin sorgulamaya dayalı öğrenme?
- Duran M., Balliel B., Bilgili S. 2011. Fen öğretiminde 6. sınıf öğrencilerinin kavram yanlışlarını gidermede kavram karikatürlerinin etkisi. 2th International Conference on New Trends in Education and Their Implications, 1091-1096.
- Durmaz, B. 2007. Yapılandırıcı fen öğretiminde kavram karikatürlerinin öğrencilerin başarısı ve duyuşsal özelliklerine etkisi (Muğla ili merkez ilçe örneği). Yüksek

lisans tezi. Muğla Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Muğla.

- Ecevit, T., Şimşek, Ö. Ö. 2017. Öğretmenlerin fen kavram öğretimleri, kavram yanlışlarını saptama ve giderme çalışmalarının değerlendirilmesi. İlköğretim Online , 16 (1).
- Ekici, F., Ekici, E., Aydın, F. 2007. Utility of concept cartoons in diagnosing and overcoming misconceptions related to photosynthesis. International of Journal of Environmental and Science Education, 2(4), 111-124.
- Eraslan, A. 2009. Finlandiya'nın PISA'daki başarısının nedenleri: Türkiye için alınacak dersler. Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi 3(2).
- Erdoğan, A., Cerrah-Özsevgeç, L. 2012. Kavram karikatürlerinin öğrencilerin kavram yanlışlarının giderilmesi üzerindeki etkisi: Sera etkisi ve küresel ısınma örneği. Turkish Journal of Education 1(2).
- Eryılmaz, A., Sürmeli, E. 2002. Üç aşamalı sorularla öğrencilerin ısı ve sıcaklık konularındaki kavram yanlışlarının ölçülmesi. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. Ankara: ODTÜ. [http://www.fedu.metu.edu.tr/UFBMEK-5/b\\_kitabi/PDF/Fizik/Bildiri/t110d.pdf](http://www.fedu.metu.edu.tr/UFBMEK-5/b_kitabi/PDF/Fizik/Bildiri/t110d.pdf) (Erişim tarihi: 29.10.2016).
- Eş, H., Sarıkaya, M. 2010. Türkiye ve İrlanda fen öğretimi programlarının karşılaştırılması. İlköğretim Online, 9(3), 1092-1105.
- Eurydice. 2001. Avrupa'da okullarda BİT aracılığıyla öğrenme ve yenilikler üzerine temel veriler. [http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/key\\_data\\_series/129TR\\_HI.pdf](http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/key_data_series/129TR_HI.pdf) (Erişim tarihi: 29.10.2016).
- Evrekli, E. 2010. Fen ve teknoloji öğretiminde zihin haritası ve kavram karikatürü etkinliklerin öğrencilerin akademik başarılarına ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, İzmir.
- Evrekli, E., Günay-Balım, A. 2015. Fen derslerinde animasyon destekli kavram karikatürleri kullanımının altıncı sınıf öğrencilerinin sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına etkisi. Western Anatolia Journal of Educational Science, ISSN 1308 – 8971, Cilt: 06, Sayı: 11, s.109-136.
- Eyidoğan, F, Güneysu, S. 2002. İlköğretim 8. sınıf fen bilgisi kitaplarındaki kavram yanlışlarının incelenmesi. V. Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 16-18 Eylül 2002, Ankara.
- Galili, I., Hazan A. 2000. Learners' knowledge in optics: interpretation, structure and analysis, International Journal of Science Education, 22, 57-88
- Gemici, Ö., Korkusuz, E., Bozan, M., Sarıkaya, A. 2001. Bilgisayar destekli fen eğitimi ve bir örnek uygulama. Yeni Binyılın Basında Türkiye'de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, 255-259 Maltepe Üniversitesi, İstanbul.
- George, R. 2006. A Cross-domain analysis of change in students' attitudes toward science and attitudes about the utility of science, International Journal of Science Education, Vol. 28, No. 6, 571-589



- Gezer. 2016. Sorgulamaya dayalı öğrenme. <https://gezeraysegul.wordpress.com/teorik-calismalar/sorgulamaya-dayali-ogrenme-etkinlikleri/> (Erişim tarihi: 11.06.2016).
- Gölgeli, D., 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, Sayı: 31,(113-124 s.)
- Güneş, T., Dilek, N.Ş., Hoplan, M., Güneş, O. 2012. Fen ve teknoloji dersinin öğretmenler tarafından uygulanmasına ilişkin bir araştırma. Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi. 1(1), 15-23.
- Gürol M. 2003. Aktif öğrenmeyi temel alan oluşturmacı öğrenme tasarımının uygulanması ve başarıya etkisi. Manas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 7, 169-179.
- Hammer, D. 1996. More than misconceptions: Multiple perspectives on student knowledge and reasoning, and an appropriate role for education research. American Journal of Physics, 64, 1316-1325.
- Hejnová, E. 2013. Concept cartoons as a teaching and learning strategy at primary schools in the czech republic. [http://physics.ujep.cz/~ehejnova/Publikace/PDF/Prispevek\\_ICPE\\_2013.pdf](http://physics.ujep.cz/~ehejnova/Publikace/PDF/Prispevek_ICPE_2013.pdf) (Erişim tarihi: 11.06.2016).
- İnel, D., Balım, A. G., Evrekli, E. 2009. Fen öğretiminde kavram karikatürü kullanımına ilişkin öğrenci görüşleri. Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 3(1), 1-16.
- İnel, D., Balım, A. G. 2011. Kavram karikatürleri destekli probleme dayalı öğrenme yönteminin ilköğretim 6.sınıf öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına etkisi. Uşak Üniversitesi.
- İzgi, Ü. 2012. Öğretmen adaylarının eğitiminde ve ilköğretim 1. kademe fen eğitiminde kavram karikatürü kullanımının etkileri. Doktora tezi. Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Ankara.
- Jewett, T. O. 1996. And they is us: Gender issues in the instruction of science. Eric.
- Kabapınar, F. 2003. Kavram yanlışlarının ölçülmesinde kullanılacak bir ölçeğin bilgi-kavrama düzeyini ölçmeyi amaçlayan ölçekten farklılıkları. Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi, 35, 398-417.
- Kabapınar, F. 2005. Yapılandırmacı öğrenme sürecine katkıları açısından fen derslerinde kullanılacak bir öğretim yöntemi olarak kavram karikatürleri. Kuram Ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, 5(1), 101.
- Kahyaoğlu, H., Yavuzer, Y. 2004. Öğretmen adaylarının ilköğretim 5. sınıf fen bilgisi dersindeki ünitelere ilişkin bilgi düzeyleri, İlköğretim-Online, 3(2):26–34.
- Kandil İnceç, Ş. 2008. Use of concept cartoons as an assessment tool in physics education. US-China Education Review. 5(11), 47-54.
- Kaptan, F. 1998. Fen bilgisi öğretimi. Ankara: Anı Yayıncılık.

- Kaptan, F. 1999. Fen bilgisi öğretimi, MEB Öğretmen Kitapları Dizisi, Milli Eğitim Basımevi, İstanbul, 248s
- Kaptan, F., Kuşakcı, F. 2002. Fen öğretiminde beyin fırtınası tekniğinin öğrenci yaratıcılığına etkisi. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitabı (s. 197-202). ODTÜ : Ankara.
- Kaptan, S. 2000. Bilimsel araştırma ve istatistik teknikleri. (11. Baskı). Ankara: Bilim Yayınevi
- Karagiorgi, Y., Symeou, L. 2005. Translating constructivism into instructional design: Potential and limitations. *Educational Technology and Society*, 8(1), 17-27.
- Karasar, N. 2012. Bilimsel araştırma yöntemi. 24. Baskı. Ankara: Nobel Yayınları
- Karasar, Ş. 2004. Eğitimde yeni iletişim teknolojileri internet ve sanal yüksek eğitim. *The Turkish Online Journal of Educational Technology. (TOJET)* 3(4), 16.
- Keogh, B., Naylor, S. 1999a. Science goes underground. *Adults Learning*, 10(5), 6-8.
- Keogh, B., Naylor, S. 1999b. Concept cartoons, teaching and learning in science: an evaluation. *International Journal of Science Education*, 21(4), 431-446.
- Keogh, B., Naylor, S. 2000. Teaching and learning in science using concept cartoons: why dennis wants to stay in at playtime. *Investigating: Australian Primary and Junior Science Journal*, 16(3), 10-14.
- Kılıç-Özün, S. 2010. Hayat bilgisi öğretiminde kavram karikatürü yaklaşımının öğrenci başarısı ve tutumuna etkisi. Yüksek lisans tezi. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Programları Anabilim Dalı, Zonguldak.
- Kılınc, A. 2008. Öğretimde mizahi kavramaya dayalı bir materyal geliştirme çalışması: bilim karikatürleri. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara.
- Kocakulah, A. 2006. Geleneksel öğretimin ilk, orta ve yükseköğretim öğrencilerinin görüntü oluşumu ve renklere ilişkin kavramsal anlamalarına etkisi. Doktora Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, Balıkesir.
- Kuşakçı Ekim, F. 2007. İlköğretim fen öğretiminde kavramsal karikatürlerin öğrencilerin kavram yanlışlarını gidermedeki etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Ankara.
- Külçe, C. 2005. İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin fen bilgisi dersine yönelik tutumları. Yüksek lisans tezi. Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Mattern, N., Schau, C. 2001. Gender difference in attitude-achievement relationships over time among white middle school students, *Journal of Research in Science Teaching*, 39, 324-340.
- MEB. 1999. Komisyon çalışması. öğretmen yeterlilikleri, Ankara.

- MEB. 2013. İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı, Ankara: MEB Yayinevi .
- Meriç, G. 2014. Fen ve teknoloji dersinde kavram karikatürlerinin öğrencilerin kavramsal anlama, motivasyon ve tutum düzeyleri üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Manisa.
- Morris, M., Merritt, M., Fairclough, S., Birrell, N. Howitt, C. 2007. Trialling concept cartoons in early childhood teaching and learning of science. *Teaching Science*, 53(2), 42-45.
- Naylor, S., Keogh, B. 2009. Active assessment. *Mathematics Teaching*. 215, 35-37.
- Ocak, G., Ocak, İ., Yılmaz, M., Mergen, H. H. 2012. İlköğretim öğretmenlerinin öğretim yöntem ve tekniklerine yönelik tutumları. *İlköğretim Online*, 11(2), 504-519.
- Ocak, I., Islak, F. G., Ocak, G. 2015. İlkokul 4. sınıf fen bilimleri dersinde kavram karikatürü kullanımının akademik başarıya etkisi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Özel sayı 13203, s.119-132.
- OECD. 2016. PISA 2003 technical report. <http://www.oecd.org/edu/school/programmeforinternationalstudentassessmentpisa/35188570.pdf> (Erişim tarihi: 11.06.2016).
- Oktar, İ. T., Yazçayır, N. T. 2008. Öğrencilere göre etkili öğretmen özellikleri. *Milli Eğitim*, (180), 8.
- Osborne, R., Cosgrove, M. 1983. Students' conceptions of the changes of states of water. *Journal of Research in Science Teaching*, 20, 825-838.
- Ören F., Tezcan R. 2009. İlköğretim 7. sınıf fen bilgisi dersinde öğrenme halkası yaklaşımının öğrencilerin tutumları üzerine etkisi, *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, XXI (2), s. 427-446
- Örs, F. 2007. Eğitim ve karikatür. *Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim Dergisi*, 84, 26-28.
- Özbek, R., Kahyaoğlu, M., Özgen, N. 2007. Öğretmen adaylarının öğretmenlik mesleğine yönelik görüşlerinin değerlendirilmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(2). 221–232.
- Özden, Y. 2002. Eğitimde yeni değerler. Ankara: Pegem A Yayıncılık
- Özenç, B., Arslanhan, S. 2010. PISA 2009 sonuçlarına ilişkin bir değerlendirme. *Türkiye Ekonomi Politikaları Araştırma Vakfı*.
- Özkan, Ö. 2001. Remediation of seventh grade students misconceptions related to ecological concepts through conceptual change approach. Yüksek Lisans Tezi (Yayımlanmamış), Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Özkan, Ö. Tekkaya, C., Geban, Ö. 2004. Facilitating conceptual change in students understanding of ecological concepts. *Journal of Science Education and Technology*, 13 (1), 95–105.

- Özyılmaz Akamca, G. 2008. İlköğretimde analogiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem- açıklama teknikleriyle desteklenmiş fen ve teknoloji eğitiminin öğrenme ürünlerine etkisi. Yüksek lisans tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, İzmir.
- Özyılmaz, Ö. 2013. Türk milli eğitim sisteminin sorunları ve çözüm arayışları. Ankara: Pegem Akademi.
- Parker, V., Gerber, B. L. 2000. Effects of a science intervention program on middle grade student achievement and attitudes, *School Science and Mathematics*, 100, 236-42.
- Perry, V. R., Richardson., C. P. 2001. The new mexico tech master of science teaching program: an exemplary model of inquiry-based learning. 31 st ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference. Reno
- Rotbain, Y., Marbach-Ad, G., Stavy, R. 2008. Using a computer animation to teach high school molecularbiology. *Journal of Science Education and Technology*, 17: 49–58.
- Sayın, Ş. 2015. İlköğretim fen ve teknoloji dersi 7. sınıf ‘ışık’ ünitesinin öğretiminde kavram karikatürleri kullanımının öğrencilerin akademik başarıları, sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları ve motivasyonları üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Manisa.
- Seferoğlu, S. S. 2004. Öğretmen adaylarının öğretmenliğe yönelik tutumları. XII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi Bildirileri, Ankara.
- Serin, O., Saracaloğlu, A. S., Kesercioğlu, T., Gökler, İ., Serin, U. 2001. İlköğretim okulu öğretmenlerinin öğretmenlik mesleğine yönelik tutumlarının bazı değişkenler açısından karşılaştırılması. X. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi. (7-9 Haziran 2001) Bolu
- Sexton, M., Gervasoni, A. ve Brandenburg, R. 2009. Using a concept cartoon to gain insight into children’s calculation strategies. *Australian Primary Mathematics Classroom*. 14(4), 24-28.
- Strauss, S. 1981. Cognitive development in school and out. *cognition*, 10, 295–300.
- Şaşmaz-Ören, F. 2009. Öğretmen adaylarının kavram karikatürü oluşturma becerilerinin dereceli puanlama anahtarıyla değerlendirilmesi. *E-Journal of New World Sciences Academy*.4(3), 994-1016.
- Şaşmaz-Ören, F., Karatekin, P., Erdem, Ş., Ormancı, Ü. 2012. Öğretmen adaylarının bitkilerde solunum-fotosentez konusundaki bilgi düzeylerinin kavram karikatürleriyle belirlenmesi ve farklı değişkenlere göre analizi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(3), 155.
- Şaşmaz-Ören, F., Yılmaz, T. 2013. Fen ve teknoloji dersinde kavram karikatürleriyle desteklenmiş bilimsel hikâyeler temelli rehber materyal geliştirme çalışması. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*. 2 (2), 15.
- Şen, İ.A. 2003. İlköğretim öğrencilerinin ışık, görme ve aynalar konusundaki kavram yanlışlarının ve öğrenme zorluklarının incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 176-185.

- Taşar, M. T., Karaçam, S. T. 2008. T.C. 6-8. Sınıflar fen ve teknoloji dersi öğretim programının A.B.D. Massachusetts eyaleti bilim ve teknoloji/mühendislik dersi öğretim programı ile karşılaştırılarak değerlendirilmesi. *Milli Eğitim*, (179), 195.
- Taşkın, Ö., Taşkın, T. 2013. Fen ve teknoloji öğretiminde kavram karikatürü kullanımının öğrenci başarısı ve tutumuna etkisi. *Celal Bayar Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 1(1-2), 37-49.
- Taşkın, Ö. 2014. Fen ve teknoloji öğretiminde kavram karikatürü kullanımının öğrenci başarısı ve tutumuna etkisi. Yüksek lisans tezi. Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Manisa.
- Tatalovic, M. 2009. Science comics as tools for science education and communication: a brief, exploratory study. *Journal of Science Communication*. 8(4), 1-17.
- TDK. 2011. Türkçe sözlük (11.bs.). Ankara: Türk Dil Kurumu Yayınları
- Timur, S., Karatay, R., Timur, B. 2013. 2005 ve 2013 yılı fen dersi öğretim programlarının karşılaştırılması. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 2013(15).
- Tokiz, A. 2013. İlköğretim 6. 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareket konusundaki kavramsal anlama düzeylerinin kavram karikatürleri, kavram haritası, çizimler ve görüşmeler kullanılarak değerlendirmesi. Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Manisa.
- Topcubaşı, T., Polat, S. 2014. Sosyal bilgiler öğretiminde kavram karikatürlerinin öğrenci başarısına etkisi. *International Journal of New Trends in Arts, Sports and Science Education (IJTASE)* 3(2).
- Topkaya, Y. 2016. Doğal çevreye duyarlılık değerinin aktarılmasında kavram karikatürleri ile eğitici çizgi romanların etkinliğinin karşılaştırılması. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13(34), 259-272.
- Topsakal, S. 2005. Fen ve teknoloji öğretimi (1. basım). Nobel Yay. Dağt., Ankara.
- Toraman, S., Alcı, B. 2013. Fen ve teknoloji öğretmenlerinin yenilenen fen bilimleri dersi öğretim programına ilişkin görüşleri. *EKEV Akademi Dergisi*, 56, 11-22.
- Treagust, D.F., Duit, R. 2008. Conceptual change: a discussion of theoretical, methodological and practical challenges for science education. *Cult Stud of Sci Educ*, 3, 297-328.
- Tunç, T., Akçam, K. H., Dökme, İ. 2012. Sınıf öğretmeni adaylarının bazı fizik konularındaki kavram yanlışları ve araştırmada uygulanan tekniğin araştırma sonucuna etkisi. *Journal of Turkish Science Education*, 9(3), 137-153.
- Tümkaya, S. 2011. Fen bilimleri öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimleri ve öğrenme stillerinin incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi* 12(3).

- Uğurel, I., Moralı, S. 2006. Karikatürler ve matematik öğretiminde kullanımı. Milli Eğitim Dergisi, 170.
- Ünsal, Y., Güneş, B. 2003. İlköğretim 6. sınıf fen bilgisi ders kitabının fizik konuları yönünden incelenmesi. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 23 (3), 115- 130.
- Veziroğlu M., Gönen M. 2012. Resimli çocuk kitaplarının MEB okul öncesi eğitim programındaki kazanımlara uygunluğunun incelenmesi. Eğitim ve Bilim, 37(163), 226-238.
- Viennot, L. 1979. Spontaneous reasoning in elementary dynamics. European Journal of Science Education, 1, 205–221.
- Yağbasan, R., Gülçiçek, Ç. 2003. Fen öğretiminde kavram yanlışlarının karakteristiklerinin tanımlanması. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 13, 102-120.
- Yarar, S. 2010. Flash programında kavram karikatürleri ile desteklenerek hazırlanmış öğrenme nesnelerinin sosyal bilgiler dersinde kullanılması. Yüksek lisans tezi. Rize Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Rize.
- Yetim, A. T., Göktaş, Z. T. 2004. Öğretmenin mesleki ve kişisel nitelikleri. Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi, 12(2), 541.
- Yıldırım, N., Tepe, M., Kuş, S., Biberöglü, B. 2015. Kimyasal denge konusundaki kavram yanlışlarını belirlemeye yönelik kavram karikatürü destekli iki aşamalı test geliştirilmesi ve uygulanması. Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi, 10(2), 534-547.
- Yıldız, İ. 2008. Kavram karikatürlerinin kavram yanlışlarının tespitinde ve giderilmesinde kullanılması: Düzgün dairesel hareket. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara.
- Yılmaz, T. 2013. Kavram karikatürleriyle desteklenmiş bilimsel hikâyelerin öğrencilerin akademik başarıları, tutumları ve motivasyonları üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilimleri Anabilim Dalı, Manisa.
- Yong, C. L. 2017. Utilizing concept cartoons to diagnose and remediate misconceptions related to photosynthesis among primary school students. In *Overcoming Students' Misconceptions in Science* (pp. 9-27). Springer Singapore.
- Wood, W.B. 2003. Inquiry-based undergraduate teaching in life sciences at large research universities: a perspective on the boyer commission report. *Cell Biology Education*. 2, 112-116.

## EK LİSTESİ

Bilişsel Alan /Kazanımlar	KAZANIMLAR	BİLGİ	KAVRAMA	UYGULAMA	ANALİZ	TOPLAM SORU SAYISI	YÜZDE
KONULAR							
Aynalar	1.1 Ayna çeşitlerini gözlemler ve kullanım alanlarına örnekler verir.	1	2, 3, 4, 5, 7, 8		6	16	50
	1.2 Düz, çukur ve tümsek aynalarda oluşan görüntüleri karşılaştırır.		9, 10, 12, 15	11, 13, 14, 16			
Işığın Soğrulması	2.1 Işığın madde ile etkileşimi sonucunda madde tarafından soğrulabileceğini keşfeder.		17, 18		19, 20	16	50
	2.2 Beyaz ışığın tüm ışık renklerinin bileşiminden oluştuğu sonucunu çıkarır.		21, 23, 32	22			
	2.3 Gözlemleri sonucunda cisimlerin, siyah, beyaz ve renkli görünmesinin nedenini, ışığın yansımaları ve soğrulmasıyla ilişkilendirir.		25	27, 31	24		
	2.4 Güneş enerjisinin günlük yaşam ve teknolojiye yeni uygulamalara örnekler verir ve kaynakların etkili kullanımı bakımından Güneş enerjisinin önemini tartışır.		26, 28, 30		29		
<b>TOPLAM SORU SAYISI</b>		1	19	7	5	32	
<b>YÜZDE</b>		3	59	22	16	100	100

**EK 1.** “Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğrulması” başarı testi belirtke tablosu (Pilot uygulama)

Sevgili öğrenciler bu test “Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğrulması” ünitesinde elde ettiğiniz kazanımları ortaya çıkarmak amacıyla hazırlanmıştır. Yöneltilen soruları dikkatlice okuyup, sizin için uygun olan seçeneğini işaretleyiniz. Teşekkür ederiz.

Yunus PINARKAYA  
ODÜ Yüksek Lisans Öğrencisi

Ad Soyad:

No:

Sınıf:

1.

I. Cisimleri olduğundan daha büyük gösterir.

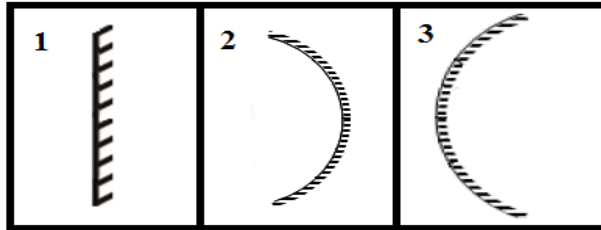
II. Cisimleri olduğundan daha küçük gösterir.

III. Cisimleri olduğu büyüklükte gösterir.

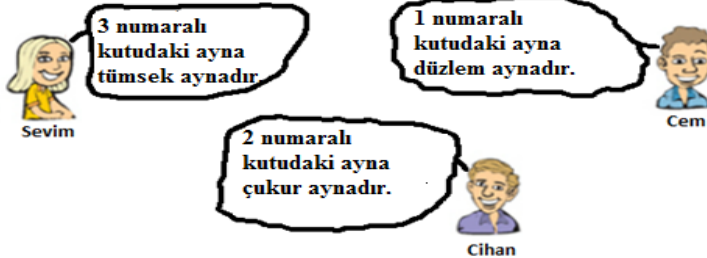
Yukarıda bazı ayna çeşitlerine ait görüntü özellikleri verilmiştir. Buna göre bu aynalar aşağıdakilerden hangisindeki gibi olabilir?

I	II	III
A) Çukur ayna	Tümsek ayna	Düz ayna
B) Tümsek ayna	Çukur ayna	Düz ayna
C) Düz ayna	Tümsek ayna	Çukur ayna
D) Çukur ayna	Düz ayna	Tümsek ayna

2.



Yukarıda verilen aynalarla ilgili ;



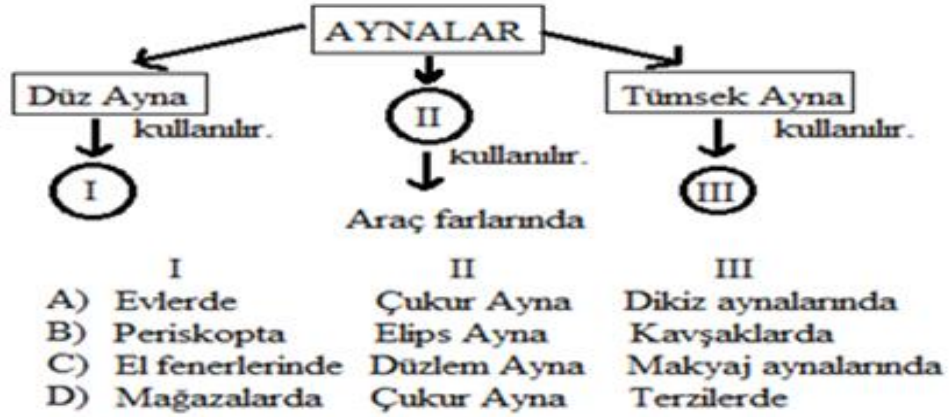
Öğrencilerin ifadelerinden doğru olan “✓”, yanlış olan “✗” şeklinde değerlendirildiğinde aşağıdakilerden hangisi doğru olur?

	Sevim	Cem	Cihan
A)	✓	✓	✗
B)	✗	✓	✗
C)	✓	✓	✓
D)	✗	✓	✓

EK 2. Aynalarda yansıma ve ışığın soğrulması ünitesi başarı testi pilot uygulaması



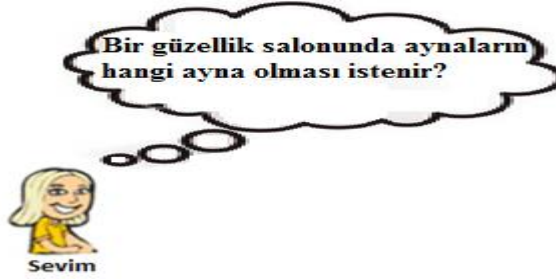
3.



4. Zehra gözüne giren tozu çıkarabilmek için görüntüsünü büyük gösteren ayna kullanmak istiyor. Buna göre Zehra aşağıdakilerden hangisini kullanmalıdır?

- A) Banyo aynası      B) Kepeğin dış yüzeyi      C) Dikiz aynası      D) Dişçi aynası

5.



Sevim'in sorusunun doğru cevabı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Tümsek ayna      B) Çukur ayna  
C) Düz ayna      D) Elips ayna

6. Aşağıda arabaların farklı bölümlerinde kullanılan aynaların çeşitleri verilmiştir. Buna göre eşleştirmelerden hangisi doğrudur?

Arabanın Bölümleri	Yan aynalar	Dikiz aynası	Araba farları
A)	Düzlem ayna	Çukur ayna	Tümsek ayna
B)	Tümsek ayna	Düzlem ayna	Çukur ayna
C)	Düzlem ayna	Tümsek ayna	Çukur ayna
D)	Çukur ayna	Düzlem ayna	Tümsek ayna

7.

1	Düzlem ayna	a	Dişçilerin tedavi sırasında kullandığı aynalar
2	Tümsek ayna	b	Mağaza gibi alanlarda güvenlik amaçlı geniş bir görüş alanı sağlamak için kullanılan aynalar
3	Çukur ayna	c	Tepegöz cihazlarında kullanılan aynalar

Yukarıda verilen ayna çeşitleri ve açıklamaları hangi seçenekte uygun bir şekilde eşleştirilmiştir?

- A) 1-a                      B) 1-b                      C) 1-a                      D) 1-c  
2-b                      2-a                      2-c                      2-b  
3-c                      3-c                      3-b                      3-a

**EK 2.** Aynalarda yansımaya ve ışığın soğrulması ünitesi başarı testi pilot uygulaması (devamı)

8.

	Tümsek aynalar, üzerine düşen paralel ışınları bir noktada toplanacak şekilde yansır.
	Taşıtlarda bulunan dikiz aynaları birer tümsek aynadır.
	Aynalar, üzerine düşen ışığı tamamen geçiren araçlardır.
	Parlak ve çizilmemiş bir metal kaşığın iç yüzeyi çukur aynaya benzer.

Yukarıdaki ifadeleri **doğru** ise başındaki boşluğa “D”, **yanlış** ise “Y” yazınca aşağıdaki seçeneklerden hangisi ortaya çıkar?

A)

D
Y
D
D

B)

Y
D
Y
Y

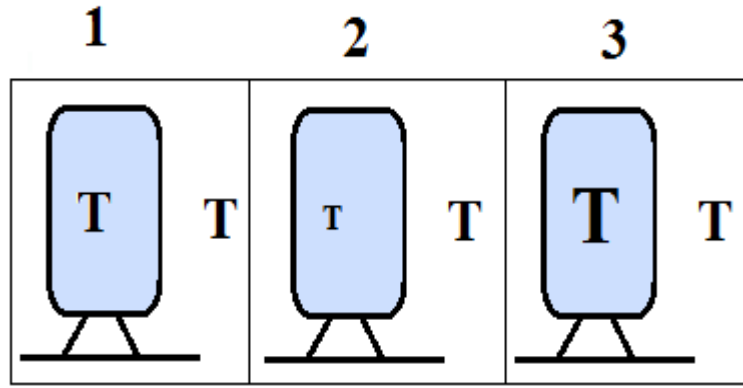
C)

D
Y
D
Y

D)

Y
Y
Y
D

9.



Yukarıda T harfinin üç aynadaki görüntüsü verilmiştir. **Bu aynalarla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?**

- A) 1. Ayna düz aynadır.
- B) 2. Ayna düz aynadır.
- C) 1. Aynada cismin boyu görüntünün boyuna eşittir.
- D) 3. Ayna çukur aynadır.

10. ....I..... aynada görüntü ters, .....II..... Aynada ise görüntü düzdür. Buna göre I ve II nolu boşluklara hangisi gelebilir?

I

II

- A) Düz Çukur
- B) Çukur Tümsek
- C) Tümsek Düz
- D) Tümsek Çukur

**EK 2.** Aynalarda yansımaya ve ışığın soğrulması ünitesi başarı testi pilot uygulaması (devamı)

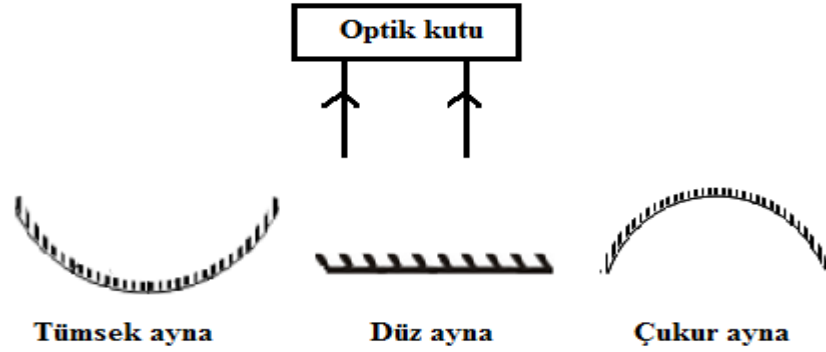
11.



I. ve II. Aynalar önünde duran “FEN” yazısının aynalardaki görüntüleri, aşağıdakilerden hangisindeki gibi olur?

- |    | <u>I.Ayna</u> | <u>II.Ayna</u> |
|----|---------------|----------------|
| A) | F E N         | E E N          |
| B) | N E F         | F E N          |
| C) | N E F         | E E N          |
| D) | F E N         | E E N          |

12. Aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi bir optik kutuya paralel ışınlar gönderilecektir.

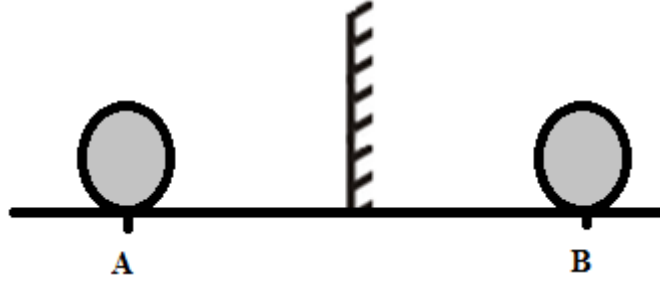


Buna göre, kutu içine yukarıdaki aynalar konulduğunda, ışınları yansımaları aşağıdakilerden hangisindeki gibi olur?

- |    | <u>Tümsek ayna</u>           | <u>Düz ayna</u>               | <u>Çukur ayna</u>             |
|----|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| A) | Two rays diverging downwards | Two rays reflecting upwards   | Two rays reflecting downwards |
| B) | Two rays reflecting upwards  | Two rays reflecting downwards | Two rays reflecting downwards |
| C) | Two rays reflecting upwards  | Two rays reflecting downwards | Two rays reflecting upwards   |
| D) | Two rays diverging downwards | Two rays reflecting downwards | Two rays reflecting upwards   |

EK 2. Aynalarda yansımaya ve ışığın soğrulması ünitesi başarı testi pilot uygulaması (devamı)

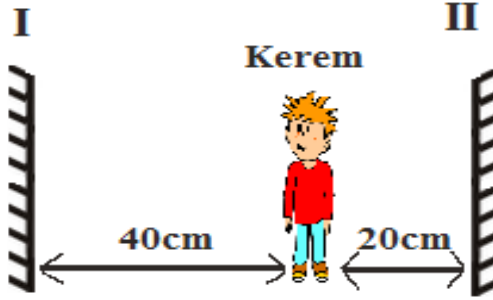
13.



Düz aynanın önündeki A noktasındaki cismin görüntüsü B noktasında oluşmaktadır. Cisim düz aynaya yaklaştırılırsa, cismin düz aynadaki görüntüsü ile ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi doğru olur?

- A) Görüntünün boyu uzar. B) Görüntü aynadan uzaklaşır.  
C) Görüntü cisme göre ters olur. D) Görüntü aynaya yaklaşır.

14.

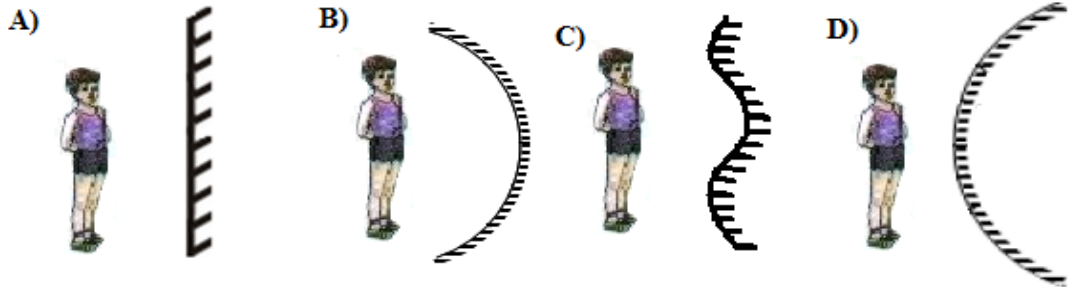


Yandaki şekle göre Kerem'in I ve II numaralı aynalardaki ilk görüntülerinin arası kaç cm olur?

- A) 60 B) 80  
C) 100 D) 120

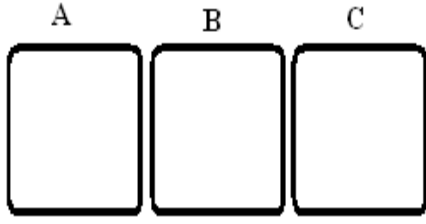
15.

Şaka amacıyla arkadaşlarına boyunun daha kısa görüldüğünü bir fotoğrafını çekerek kanıtlamak isteyen Furkan, hangi aynanın karşısında fotoğraf çekerse boyu olduğundan daha kısa görünür?



EK 2. Aynalarda yansımaya ve ışığın soğrulması ünitesi başarı testi pilot uygulaması (devamı)

16.



Şekildeki A, B ve C aynalarında, boyu 40 cm olan masanın görüntüsü inceleniyor. Masanın görüntüsü A aynasında düz ve 30 cm, B aynasında ters ve 50 cm, C aynasında ise düz ve 40 cm olarak ölçülüyor. **Buna göre A, B ve C aynalarının çeşitleri hakkında ne söylenebilir?**

- | A         | B      | C     |
|-----------|--------|-------|
| A) Tümsek | Düz    | Çukur |
| B) Çukur  | Tümsek | Düz   |
| C) Tümsek | Çukur  | Düz   |
| D) Düz    | Tümsek | Çukur |

17.

**Kenan**, beyaz renk olan arabasını güneş alan bir yere park ediyor.

**Hakan**, beyaz renk olan arabasını üstü kapalı bir yere park ediyor.

**Volkan**, siyah renk olan arabasını garaja koyuyor.

**Sinan**, siyah renk olan arabasını güneş olan bir yere park ediyor.

**Buna göre kimin arabası bir süre sonra daha sıcak olur?**

- A) Kenan      B) Hakan      C) Volkan      D) Sinan

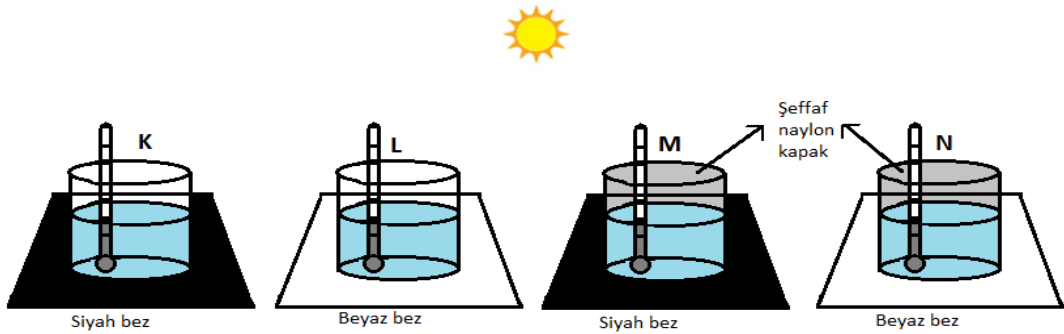
18.

Aşağıdakilerden hangisinde, sırası ile ışığı en çok yansıtan ve en çok yutan yüzey renkleri birlikte verilmiştir?

- A) Mor – Siyah      B) Beyaz – Siyah      C) Mavi – Beyaz      D) Siyah – Beyaz

19.

Özdeş beherlere eşit miktarda ve aynı sıcaklıkta su dolduruluyor. Sonra içlerine birer termometre daldırılıyor. Beherlerin ikisinin ağzı şeffaf naylon ile kaplanıyor. Daha sonra beherler aynı oranda Güneş görecektir şekilde eşit büyüklükteki özdeş siyah ve beyaz bezlerin üzerine konuyor. Termometrelerdeki su sıcaklıkları belli bir süre sonra ölçülüyor.

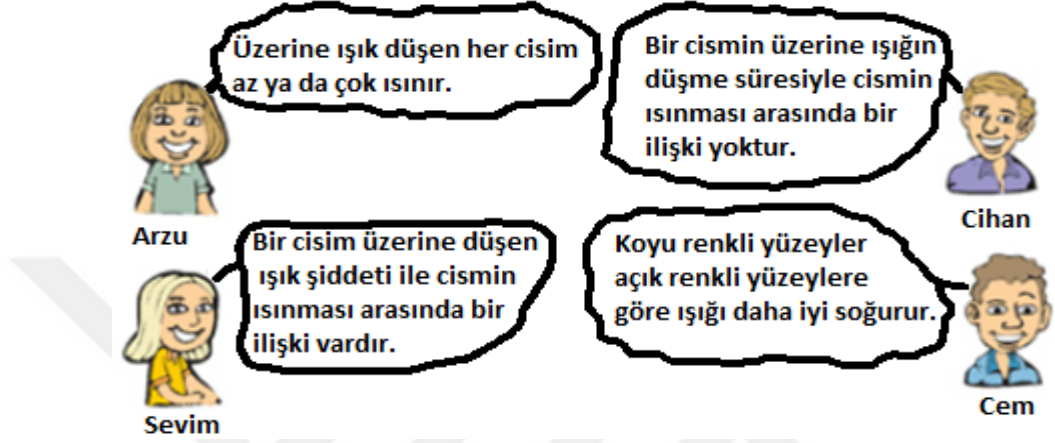


Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

**EK 2.** Aynalarda yansımaya ve ışığın soğurulması ünitesi başarı testi pilot uygulaması (devamı)

- A) K beherindeki sıcaklık L beherindeki sıcaklıktan yüksektir.  
 B) En yüksek sıcaklık M beherindedir  
 C) K beherindeki sıcaklık M beherindeki sıcaklıktan düşüktür.  
 D) L beherindeki sıcaklık N beherindeki sıcaklıktan yüksektir.

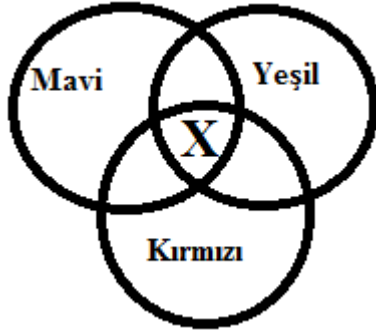
20.



Yukarıda ışıkla ilgili düşüncelerini söyleyen öğrencilerden hangilerinin ifadeleri doğru bilgi içermez?

- A) Arzu, Cem      B) Cem      C) Sevim ve Cem      D) Cihan

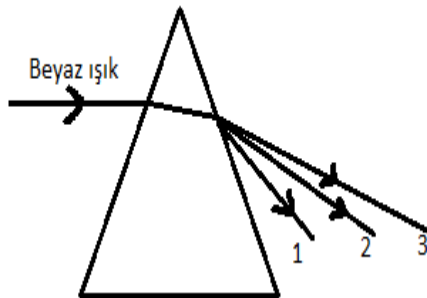
21.



Yandaki şekilde kırmızı, mavi ve yeşil ışığın kesişmesi ile oluşan renklere X ile gösterilen kısım hangi renkte görülür?

- A) Mavi      B) Sarı  
 C) Beyaz      D) Turuncu

22.




Beyaz ışık bir prizmadan geçirildiğinde ışığın renklerine ayrıştığı gözlenebilir. Şekilde bu renkli ışıklardan üçü numaralandırılmıştır.


Bu ışınlar aşağıdakilerden hangileri **olamaz**?


- |    | 1       | 2       | 3       |
|----|---------|---------|---------|
| A) | Kırmızı | Yeşil   | Sarı    |
| B) | Mavi    | Turuncu | Kırmızı |
| C) | Yeşil   | Sarı    | Turuncu |
| D) | Mor     | Yeşil   | Sarı    |


EK 2. Aynalarda yansıma ve ışığın soğrulması ünitesi başarı testi pilot uygulaması (devamı)

23. Gökkuşuğu ile ilgili düşüncelerini söyleyen aşağıdaki kişilerden hangisinin ifadesi, **doğru** bilgi içermektedir?

A)  Her yağmur yağdığında gökkuşuğu görünür.

B)  Gökkuşuğu olayı, beyaz ışığın, farklı renklerdeki ışıkların karışımından meydana geldiğini gösterir.

C)  Gökkuşuğu sadece ışığın kırılması ile meydana gelen bir olaydır.

D)  Gökkuşuğu olayında ışığın hem bölünmesi hem yansması vardır.

24.

Eda katılacağı bir parti için kırmızı bir elbise satın almıştır. Ancak elbisesi ile aynı renk bir çantaya sahip değildir. Parti salonunun kırmızı ışıkla aydınlatılacağını öğrenen Eda, nasıl bir çanta kullanırsa elbisesi ile çantasının **aynı renk görünmesini sağlayabilir?**

- A) Mavi                      B) Yeşil                      C) Siyah                      D) Beyaz

25.

I. Beyaz ışık altındaki kırmızı cisim


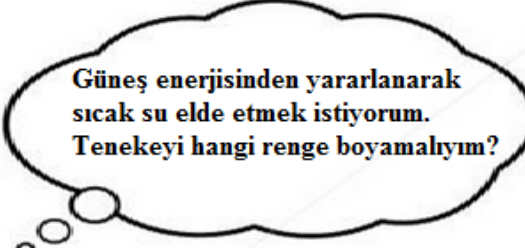
II. Yeşil ışık altındaki kırmızı cisim


III. Kırmızı ışık altındaki beyaz cisim


Yukarıda verilen cisimlerden hangileri kırmızı renkli görülür?

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

26.

  Güneş enerjisinden yararlanarak sıcak su elde etmek istiyorum. Tenekeyi hangi renge boyamalım?

 Teneke

 Güneş

Cem'in sorusuna verilebilecek en doğru cevap aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Yeşil                      B) Kırmızı                      C) Siyah                      D) Mavi

**EK 2.** Aynalarda yansıma ve ışığın soğrulması ünitesi başarı testi pilot uygulaması (devamı)

27.



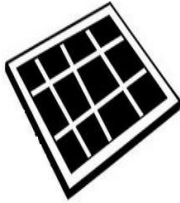
Şekildeki gibi renkli toplara bakan bir gözlemcinin gördüğü top renkleriyle ilgili aşağıdakilerden hangisi **doğrudur**?

- A) İki tane yeşil, iki tane siyah top görür.
- B) Dört tane siyah top görür.
- C) Üç tane yeşil bir tane siyah top görür.
- D) İki tane yeşil, bir tane kırmızı, bir tane mavi top görür.

28.

Aşağıdaki araçlardan hangisi güneş enerjisini hareket enerjisine dönüştürür?

- A)
- B)
- C)
- D)



Güneş paneli



Güneş fırını



Radyometre



Güneş Kolektörü

29.

Güneş pilleri

Güneş kolektörleri

Güneş saati

Güneş enerjisiyle çalışan otomobil

Güneş enerjisiyle çalışan hesap makinesi

Güneş fırınları

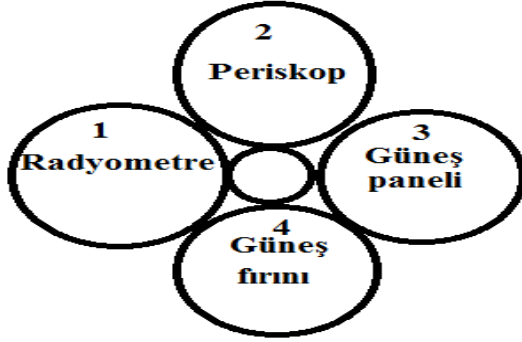
Yukarıdakilerden kaç tanesi Güneş enerjisinin yenilikçi uygulamalarına örnek olabilir?

- A) 3
- B) 4
- C) 5
- D) 6

**EK 2.** Aynalarda yansımaya ve ışığın soğrulması ünitesi başarı testi pilot uygulaması (devamı)



30.



Yandaki çiçeğin hangi yaprağındaki araç güneş enerjisinin teknoloji araçlarda uygulanmasına örnek değildir?

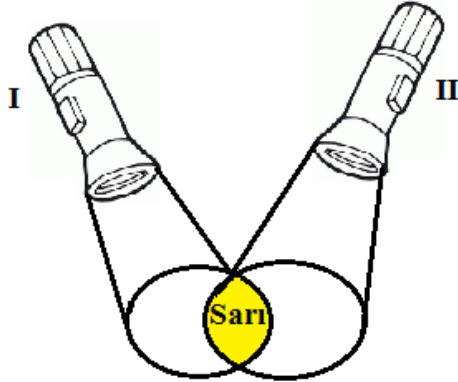
- A) 1 B) 2  
C) 3 D) 4

31. Şekildeki kırmızı ışıkla aydınlatılan kitaba bakan gözlemci kitap kapağını kırmızı renkte algılıyor. Kitap mavi ışıkla aydınlatılırsa hangi renkte algılanabilir?



- A) Siyah  
B) Beyaz  
C) Kırmızı  
D) Yeşil

32.



I ve II numaralı el fenerlerinden çıkan ışık ışınları çakıştırıldığında sarı renk elde ediliyor. Buna göre, I ve II numaralı el fenerleri hangi renkte ışık vermektedir?

- | I          | II      |
|------------|---------|
| A) Kırmızı | Beyaz   |
| B) Yeşil   | Kırmızı |
| C) Yeşil   | Mavi    |
| D) Kırmızı | Mavi    |

EK 2. Aynalarda yansıma ve ışığın soğrulması ünitesi başarı testi pilot uygulaması (devamı)



T.C.  
ORDU VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 18802389-44-E.3011684  
Konu: Anket Çalışması

15.03.2016

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : a) Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün  
07/03/2012 tarihli ve 3616 sayılı 2012/13 no'lu genelgesi.  
b) Altınordu Kaymakamlığı İlçe Milli Eğitim Müdürlüğünün 07/03/2016 tarihli ve  
2648156 sayılı yazısı.

Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi tezli yüksek lisans eğitimi öğrencisi Yunus PINARKAYA'nın hazırladığı "Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması Ünitesinde Bilgisayar Destekli Kavram Karikatürlerinin Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Fen Bilimlerine Yönelik Tutumları Üzerindeki Etkisi" konulu tez çalışmasına ilişkin anket Müdürlüğümüz Araştırma Değerlendirme Komisyonu tarafından ilgi (a) genelge hükümleri doğrultusunda incelenmiş ; uygun bulunmuştur.

Söz konusu anketin Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi tezli yüksek lisans eğitimi öğrencisi Yunus PINARKAYA tarafından 2015-2016 eğitim öğretim yılında ilimiz Altınordu 60.Yıl Ortaokulu 7/B ve 7/C sınıfı öğrencilerine eğitim öğretim faaliyetlerini aksatmayacak şekilde gönüllülük esasına dayalı olarak Okul Müdürlüğünün sorumluluğunda uygulanması, uygulamalarda sadece yazımız ekinde gönderilen mühürlü anketin kullanılması ve araştırma sonucunda elde edilen raporun dijital ortamda Müdürlüğümüze teslim edilmesi kaydıyla Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde Olur'larınıza arz ederim.

Serdar YURDABAKAN  
Müdür a.  
Müdür Yardımcısı

OLUR  
15.03.2016

Dr.Şaban KARATAŞ  
Vali a.  
Millî Eğitim Müdürü

Saray Mah.Ulu Konak Cad.No:5 52089 ORDU  
Telefon : (0 452)223 16 29 (1401) Faks: (0452)225 01 44  
e-posta isticatistik52@meb.gov.tr Elektronik Ağ:http://ordu.meb.gov.tr

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 3654-f449-3518-9ab7-8aca kodu ile teyit edilebilir.

**EK 3. Araştırma izin belgeleri**



T.C.  
ORDU VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 18802389-44-E.3074204  
Konu :Anket Uygulama İzni

16.03.2016

ALTINORDU KAYMAKAMLIĞINA  
(İlçe Millî Eğitim Müdürlüğü)

İlgi :a) 07/03/2016 tarihli ve 2648156 sayılı yazınız.  
b)15/03/2016 tarihli ve 3011684 sayılı onay.

İlgi (a) yazınız ile talep edilen Yunus PINARKAYA'nın anket uygulama iznine ilişkin ilgi (b) onay ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve ilgiliye duyurulmasını, ilgi onay doğrultusunda gerekli kolaylığın gösterilmesini, sonucundan Müdürlüğümüze bilgi verilmesini rica ederim.

Serdar YURDABAKAN  
Vali a.  
Müdür Yardımcısı

EK  
1- İlgi onay (1 sayfa)  
2-Mühür Anket Formu (18 sayfa)

3482

ALTINORDU KAYMAKAMLIĞI EVRAK BÜROSU
İlçe Millî Eğitim Müdürlüğüne
22.1.03/2016 KAYMAKAM

*(Handwritten signature)*

Saray Mah.Ulu Konak Cad.No:5 52089 ORDU  
Telefon : (0 452)223 16 29 (1401) Faks: (0452)225 01 44  
Yurmuş Baskı ve Nispetiye Hizmetleri Bölümü Dahili No:1401  
Elektronik Ağ:http://ordu.meb.gov.tr

Bilgi için : A.ÖZCANLI Şef

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. http://evraksorgu.meb.gov.tr adresinden 97ba-ed47-35d0-8d8b-7268 kodu ile teyit edilebilir.

**EK 3. Araştırma izin belgeleri (devamı)**



T.C  
ALTINORDU KAYMAKAMLIĞI  
İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü

Gereği  
Raporu Baş  
İzlenimle  
Sonuçta cevap  
25.03.2016  
m

Sayı : 88759636-44-E.3349704  
Konu : Yunus PINARKAYA

23.03.2016

60.YIL ORTAOKULU MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : a)04/03/2016 tarihli ve 67 sayılı yazınız.  
b) Valilik Makamının 15/03/2016 tarihli ve 3011684 sayılı oluru.

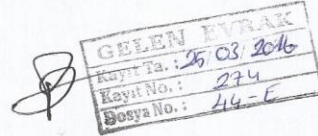
İlgi (a) yazınız ile talep edilen okulunuz öğretmeni Yunus PINARKAYA'nın anket uygulama iznine ilişkin ilgi (b) onay ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve ilgiliye duyurulmasını, ilgi onay doğrultusunda gerekli kolaylığın sağlanmasını ve sonucundan Müdürlüğümüze bilgi verilmesi hususunda gereğini rica ederim.

Tebellüğ ettim.  
25.03.2016  
Yunus PINARKAYA

Erdal YAZAN  
Müdür a.  
Şube Müdürü

Ek:  
1-Olur (1 sayfa)  
2-Mühürlü Anket Formu (18 sayfa)



Bahçelievler Mah. Mehmetçik Bulvarı No:24 Altınordu/ORDU  
Elektronik Ağ: www.meb.gov.tr  
e-posta: altinordu52@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için:Y.USTA  
Tel: (0 452) 210 11 24 - 138 dahili  
Faks: (0 452) 210 11 23

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden eef1-889a-3549-80bc-ec01 kodu ile teyit edilebilir.

EK 3. Araştırma izin belgeleri (devamı)

Madde No	Madde Güçlüğü (Pj)	Madde Ayırt Edicilik İndeksi (rjx)	Maddenin Başarı Testinde Kullanılma Durumu
1.	0.468	0.3	Kullanıldı
2.	0.609	0.545	Kullanıldı
3.	0.665	0.473	Kullanıldı
4.	0.514	0.373	Kullanıldı
5.	0.627	0.345	Kullanıldı
6.	0.223	-0.009	Çıkarıldı
7.	0.355	0.255	Çıkarıldı
8.	0.295	0.155	Çıkarıldı
9.	0.65	0.627	Kullanıldı
10.	0.159	0.136	Çıkarıldı
11.	0.627	0.546	Kullanıldı
12.	0.386	0.39	Kullanıldı
13.	0.568	0.536	Kullanıldı
14.	0.141	0.209	Çıkarıldı
15.	0.245	0.073	Çıkarıldı
16.	0.359	0.355	Kullanıldı
17.	0.686	0.59	Kullanıldı
18.	0.6	0.582	Kullanıldı
19.	0.477	0.482	Kullanıldı
20.	0.495	0.664	Kullanıldı
21.	0.455	0.582	Kullanıldı
22.	0.195	-0.05	Çıkarıldı
23.	0.255	0.273	Düzenlenerek Kullanıldı
24.	0.514	0.627	Kullanıldı
25.	0.59	0.618	Kullanıldı
26.	0.69	0.6	Kullanıldı
27.	0.477	0.536	Kullanıldı
28.	0.632	0.591	Kullanıldı
29.	0.318	0.182	Çıkarıldı
30.	0.564	0.473	Kullanıldı
31.	0.473	0.382	Kullanıldı
32.	0.295	0.228	Çıkarıldı

23 Sorudan oluşan “Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğrulması” ünitesi başarı testinin;

Cronbach Alpha Değeri : 0.793

Ortalama Güçlüğü : 0.54

Ortalama Ayırt Ediciliği : 0.50

**EK 4.** Başarı testi pilot uygulama sonrası madde analiz sonuçları

Sevgili öğrenciler bu test “Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğrulması” ünitesinde elde ettiğiniz kazanımları ortaya çıkarmak amacıyla hazırlanmıştır. Yöneltilen soruları dikkatlice okuyup, sizin için uygun olan seçeneğini işaretleyiniz. Teşekkür ederiz.

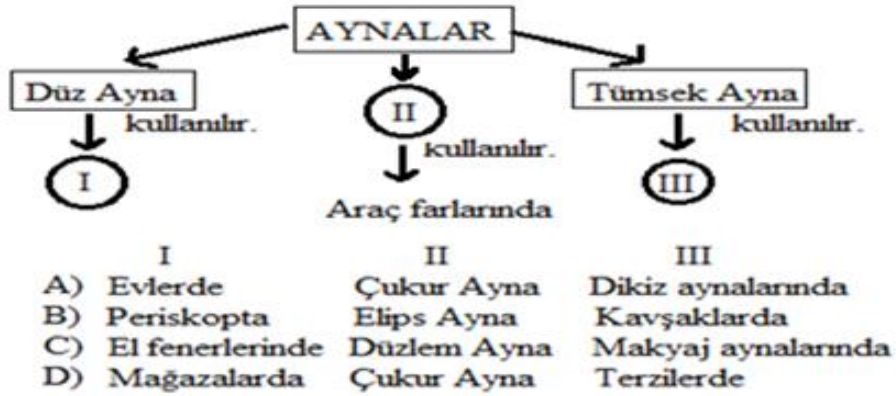
Yunus PINARKAYA  
ODÜ Yüksek Lisans Öğrencisi

Ad Soyad:

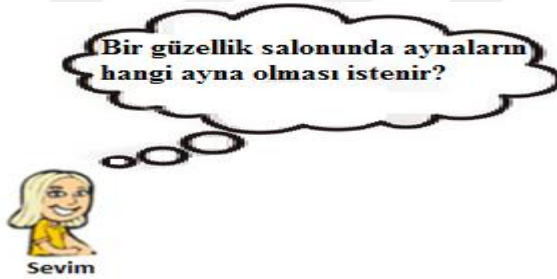
No:

Sınıf:

1.



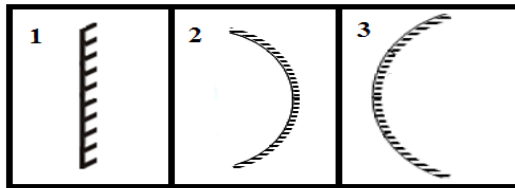
2.



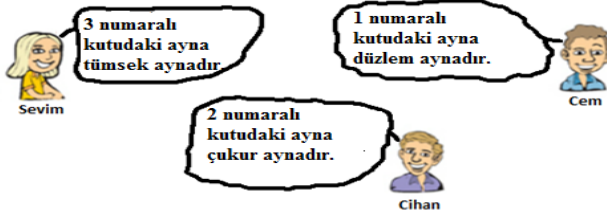
Sevim'in sorusunun doğru cevabı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Tümssek ayna      B) Çukur ayna  
C) Düz ayna      D) Elips ayna

3.



Yukarıda verilen aynalarla ilgili ;



Öğrencilerin ifadelerinden doğru olan “✓”, yanlış olan “X” şeklinde değerlendirildiğinde aşağıdakilerden hangisi **doğru** olur?

	Sevim	Cem	Cihan
A)	✓	✓	X
B)	X	✓	X
C)	✓	✓	✓
D)	X	✓	✓

EK 5. “Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğrulması” ünitesi başarı testi son hali

4. Zehra gözüne giren tozu çıkarabilmek için görüntüsünü büyük gösteren ayna kullanmak istiyor. Buna göre Zehra aşağıdakilerden hangisini kullanmalıdır?

- A) Banyo aynası      B) Kepeğin dış yüzeyi      C) Dikiz aynası      D) Dişçi aynası

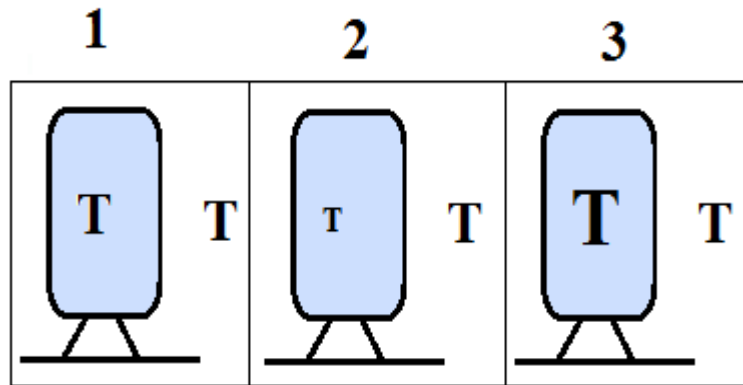
5.

- I. Cisimleri olduğundan daha büyük gösterir.  
II. Cisimleri olduğundan daha küçük gösterir.  
III. Cisimleri olduğu büyüklükte gösterir.

Yukarıda bazı ayna çeşitlerine ait görüntü özellikleri verilmiştir. Buna göre bu aynalar aşağıdakilerden hangisindeki gibi olabilir?

- | I              | II          | III         |
|----------------|-------------|-------------|
| A) Çukur ayna  | Tümsek ayna | Düz ayna    |
| B) Tümsek ayna | Çukur ayna  | Düz ayna    |
| C) Düz ayna    | Tümsek ayna | Çukur ayna  |
| D) Çukur ayna  | Düz ayna    | Tümsek ayna |

6.



Yukarıda T harfinin üç aynadaki görüntüsü verilmiştir. **Bu aynalarla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?**

- A) 1. Ayna düz aynadır.  
B) 2. Ayna düz aynadır.  
C) 1. Aynada cismin boyu görüntünün boyuna eşittir.  
D) 3. Ayna çukur aynadır.

**EK 5.** “Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğrulması” ünitesi başarı testi son hali (devamı)

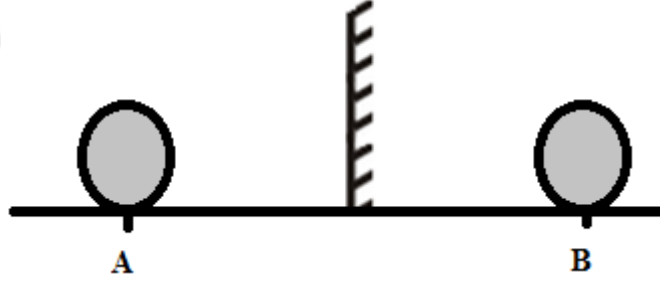
7.



I. ve II. Aynalar önünde duran “FEN” yazısının aynalardaki görüntüleri, aşağıdakilerden hangisindeki gibi olur?

- |    | <u>I.Ayna</u> | <u>II.Ayna</u> |
|----|---------------|----------------|
| A) | F E N         | E E N          |
| B) | N E F         | F E N          |
| C) | N E F         | E E N          |
| D) | F E N         | E E N          |

8.



Düz aynanın önündeki A noktasındaki cismin görüntüsü B noktasında oluşmaktadır. Cisim düz aynaya yaklaştırılırsa, cismin düz aynadaki görüntüsü ile ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi **doğru** olur?

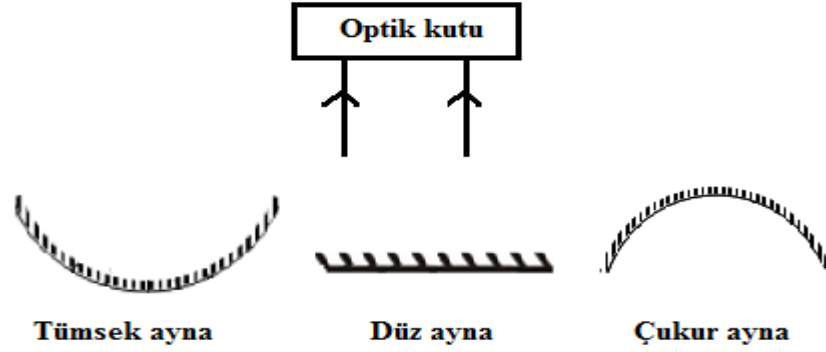
- |                                  |                               |
|----------------------------------|-------------------------------|
| A) Görüntünün boyu uzar.         | B) Görüntü aynadan uzaklaşır. |
| C) Görüntü cisme göre ters olur. | D) Görüntü aynaya yaklaşır.   |

**EK 5.** “Aynalarda Yansımaya ve Işığın Soğrulması” ünitesi başarı testi son hali (devamı)

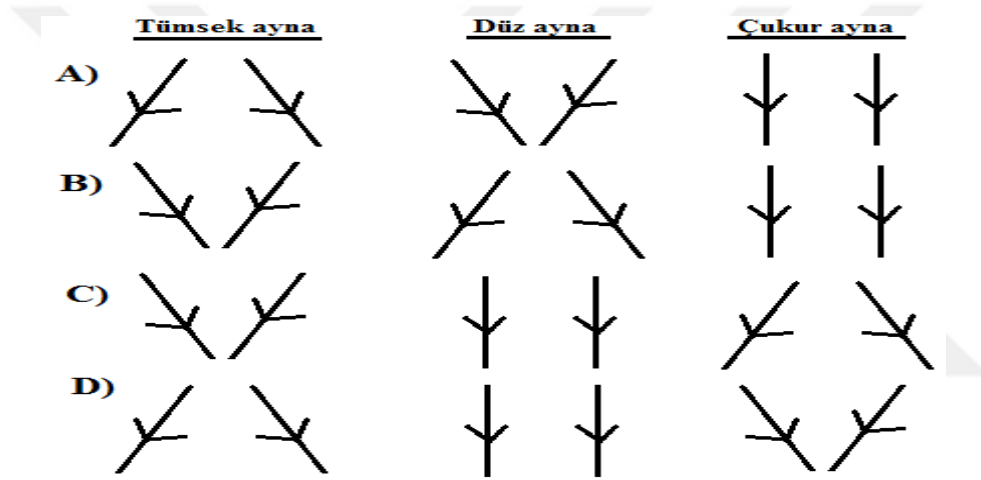


9.

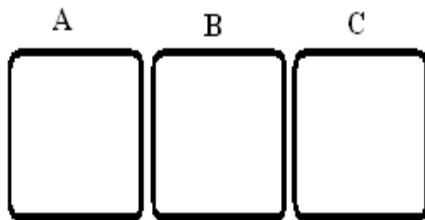
Aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi bir optik kutuya paralel ışınlar gönderilecektir.



Buna göre, kutu içine yukarıdaki aynalar konulduğunda, ışınları yansımaları aşağıdakilerden hangisindeki gibi olur?



10.



Şekildeki A, B ve C aynalarında, boyu 40 cm olan masanın görüntüsü inceleniyor. Masanın görüntüsü A aynasında düz ve 30 cm, B aynasında ters ve 50 cm, C aynasında ise düz ve 40 cm olarak ölçülüyor. Buna göre A, B ve C aynalarının çeşitleri hakkında ne söylenebilir?

- | A         | B      | C     |
|-----------|--------|-------|
| A) Tümsek | Düz    | Çukur |
| B) Çukur  | Tümsek | Düz   |
| C) Tümsek | Çukur  | Düz   |
| D) Düz    | Tümsek | Çukur |

EK 5. “Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğrulması” ünitesi başarı testi son hali (devamı)

11.

**Kenan**, beyaz renk olan arabasını güneş alan bir yere park ediyor.

**Hakan**, beyaz renk olan arabasını üstü kapalı bir yere park ediyor.

**Volkan**, siyah renk olan arabasını garaja koyuyor.

**Sinan**, siyah renk olan arabasını güneş alan bir yere park ediyor.

Buna göre kimin arabası bir süre sonra **daha sıcak** olur?

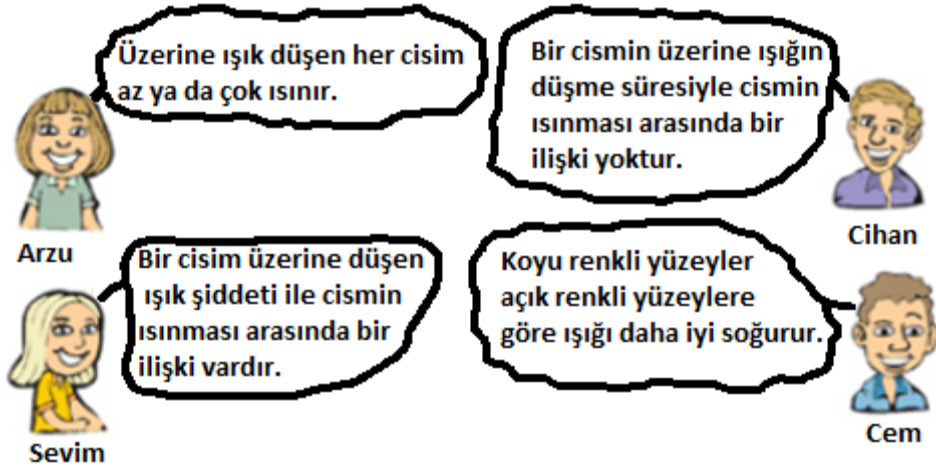
- A) Kenan      B) Hakan      C) Volkan      D) Sinan

12.

Aşağıdakilerden hangisinde, sırası ile ışığı en çok yansıtan ve en çok yutan yüzey renkleri birlikte verilmiştir?

- A) Mor – Siyah      B) Beyaz – Siyah      C) Mavi – Beyaz      D) Siyah – Beyaz

13.

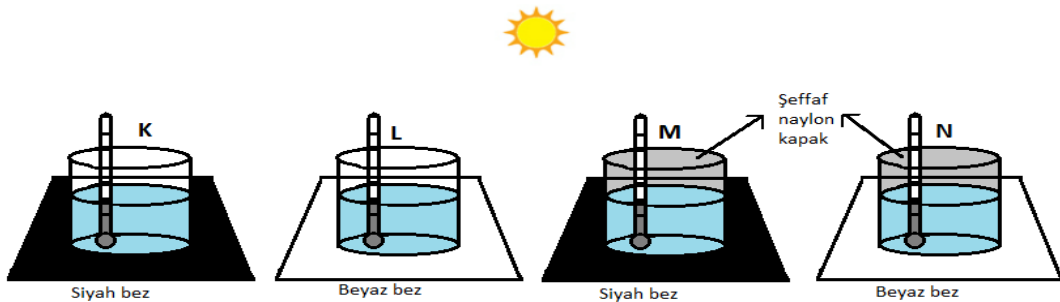


Yukarıda ışıkla ilgili düşüncelerini söyleyen öğrencilerden hangilerinin ifadeleri **doğru** bilgi **içermez**?

- A) Arzu, Cem      B) Cem      C) Sevim ve Cem      D) Cihan

14.

Özdeş beherlere eşit miktarda ve aynı sıcaklıkta su dolduruluyor. Sonra içlerine birer termometre daldırılıyor. Beherlerin ikisinin ağzı şeffaf naylon ile kaplanıyor. Daha sonra beherler aynı oranda Güneş görecektir şekilde eşit büyüklükteki özdeş siyah ve beyaz bezlerin üzerine konuyor. Termometrelerdeki su sıcaklıkları belli bir süre sonra ölçülüyor.

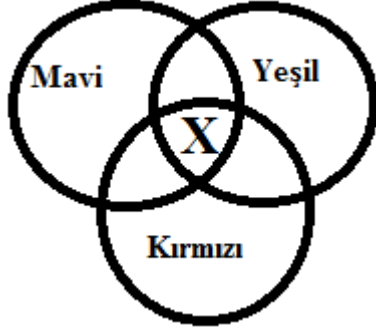


EK 5. "Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğrulması" ünitesi başarı testi son hali (devamı)

Buna göre aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?

- A) K beherindeki sıcaklık L beherindeki sıcaklıktan yüksektir.  
B) En yüksek sıcaklık M beherindedir  
C) K beherindeki sıcaklık M beherindeki sıcaklıktan düşüktür.  
D) L beherindeki sıcaklık N beherindeki sıcaklıktan yüksektir.

15.







Yandaki şekilde kırmızı, mavi ve yeşil ışığın kesişmesi ile oluşan renklerden X ile gösterilen kısım hangi renkte görülür?

- A) Mavi  
B) Sarı  
C) Beyaz  
D) Turuncu

16.

Gökkuşığı ile ilgili düşüncelerini söyleyen aşağıdaki kişilerden hangisinin ifadesi, **yanlış** bilgi içermektedir?

- A)  Her yağmuryağdığında gökkuşığı görünür.  
B)  Gökkuşığı olayı, beyaz ışığın, farklı renlerdeki ışıkların karışımından meydana geldiğini gösterir.  
C)  Gökkuşığındaki renkleri beyaz ışığı prizmadan geçirdiğimizde de görebiliriz.  
D)  Gökkuşığı ışığın kırılması ve yansımaları ile meydana gelen bir olaydır.

17.

- I. Beyaz ışık altındaki kırmızı cisim  
II. Yeşil ışık altındaki kırmızı cisim  
III. Kırmızı ışık altındaki beyaz cisim

Yukarıda verilen cisimlerden hangileri kırmızı renkli görülür?

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

**EK 5.** “Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğrulması” ünitesi başarı testi son hali (devamı)

18.

Eda katılacağı bir parti için kırmızı bir elbise satın almıştır. Ancak elbisesi ile aynı renk bir çantaya sahip değildir. Parti salonunun kırmızı ışıkla aydınlatılacağını öğrenen Eda, nasıl bir çanta kullanırsa elbisesi ile çantasının aynı renk görünmesini sağlayabilir?

- A) Mavi                      B) Yeşil                      C) Siyah                      D) Beyaz

19.

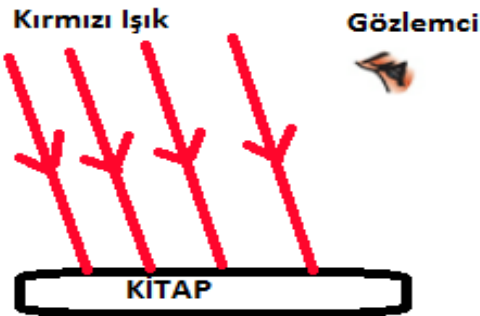


Şekildeki gibi renkli toplara bakan bir gözlemcinin gördüğü top renkleriyle aşağıdakilerden hangisi **doğrudur**?

- A) İki tane yeşil, iki tane siyah top görür.  
B) Dört tane siyah top görür.  
C) Üç tane yeşil bir tane siyah top görür.  
D) İki tane yeşil, bir tane kırmızı, bir tane mavi top görür.

20.

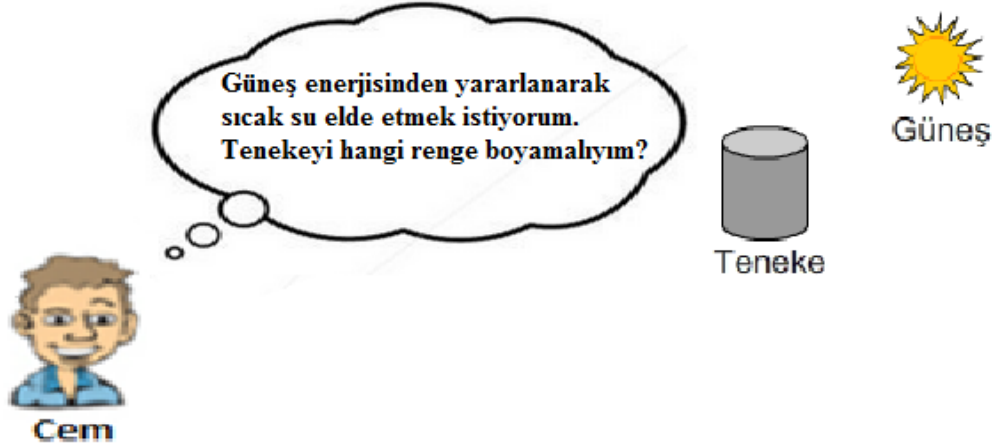
Şekildeki kırmızı ışıkla aydınlatılan kitaba bakan gözlemci kitap kapağını kırmızı renkte algılıyor. Kitap mavi ışıkla aydınlatılırsa hangi renkte algılanabilir?



- A) Siyah  
B) Beyaz  
C) Kırmızı  
D) Yeşil

EK 5. “Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğrulması” ünitesi başarı testi son hali (devamı)

21.



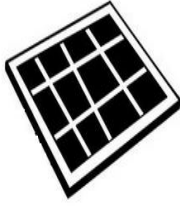
Cem'in sorusuna verilebilecek **en doğru** cevap aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Yeşil      B) Kırmızı      C) Siyah      D) Mavi

22.

Aşağıdaki araçlardan hangisi güneş enerjisini hareket enerjisine dönüştürür?

- A)      B)      C)      D)



Güneş paneli



Güneş fırını

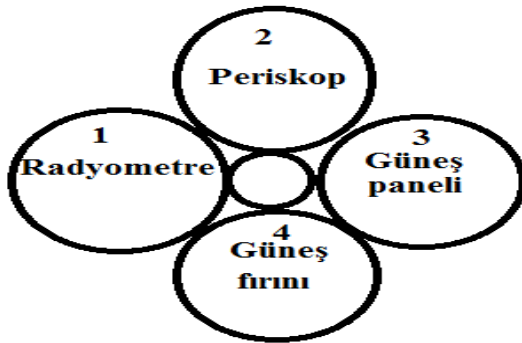


Radyometre



Güneş Kolektörü

23.



Yandaki çiçeğin hangi yaprağındaki araç güneş enerjisinin teknoloji araçlarda uygulanmasına **örnek değildir?**

- A) 1      B) 2  
C) 3      D) 4

EK 5. "Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğrulması" ünitesi başarı testi son hali (devamı)

Bilişsel Alan /Kazanımlar	KAZANIMLAR	BİLGİ	KAVRAMA	UYGULAMA	ANALİZ	TOPLAM SORU SAYISI	YÜZDE
KONULAR							
Aynalar	1.1 Ayna çeşitlerini gözlemler ve kullanım alanlarına örnekler verir.	5	1, 2, 3, 4			10	43
	1.2 Düz, çukur ve tümsek aynalarda oluşan görüntüleri karşılaştırır.		6, 9	7, 8, 10			
Işık Soğrulması	2.1 Işığın madde ile etkileşimi sonucunda madde tarafından soğrulabileceğini keşfeder.		11, 12		13, 14	13	57
	2.2 Beyaz ışığın tüm ışık renklerinin bileşiminden oluştuğu sonucunu çıkarır.		15, 16				
	2.3 Gözlemleri sonucunda cisimlerin, siyah, beyaz ve renkli görünmesinin nedenini, ışığın yansımaları ve soğrulmasıyla ilişkilendirir.		17	19, 20	18		
	2.4 Güneş enerjisinin günlük yaşam ve teknolojiye yenilikçi uygulamalarına örnekler verir ve kaynakların etkili kullanımı bakımından Güneş enerjisinin önemini tartışır.		21, 22, 23				
<b>TOPLAM SORU SAYISI</b>		1	14	5	3	23	
<b>YÜZDE</b>		4	61	22	13	100	100

**EK 6.** “Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğrulması” ünitesi başarı testi belirtke Tablosu (Son hali)

Aşağıda bulunan sorular, “Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğrulması” ünitesi ile ilgili düşüncelerini belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Vereceğın bilgiler sadece yapılan tez çalışması için kullanılacaktır. Çalışmaya yapacağın katkılardan dolayı şimdiden teşekkür ederiz.

Yunus PINARKAYA  
ODÜ Yüksek Lisans Öğrencisi

Ad-Soyad :

Sınıf :

Cinsiyet :

### SORULAR

1. Eğer bir öğretmen olsaydın, öğrencilerine ayna çeşitleri ve kullanım alanları ile ilgili ne gibi örnekler verirdin?
2. Bir arkadaşına ayna kullanarak şaka yapmak istesen hangi aynayı kullanırsın? Neden?
3. Elindeki çorba kaşığı ile oynayan bir çocuk kendisini düzlem aynaya kıyasla nasıl görür?
4. Kışlık ve yazlık kıyafetler beğenirken nelere dikkat ediyorsun?
5. Sence projeksiyon perdeleri neden beyaz renk seçilmiş? Sence farklı renklerde de seçilebilir miydi? Neden böyle düşündüğünü yazar mısın?
6. Güneş enerjisinin hayatımızdaki yeri nedir? Sence Güneş enerjisinden hangi alanlarda yararlanabiliriz?

**EK 7.** “Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğrulması” ünitesi açık uçlu sorular

Bilişsel Alan /Kazanımlar	KAZANIMLAR	KAVRAMA	UYGULAMA	ANALİZ	TOPLAM SORU SAYISI	YÜZDE
KONULAR						
Aynalar	1.1 Ayna çeşitlerini gözlemler ve kullanım alanlarına örnekler verir.	1	2		3	50
	1.2 Düz, çukur ve tümsek aynalarda oluşan görüntüleri karşılaştırır.		2	3		
Işık Soğrulması	2.1 Işık madde ile etkileşimi sonucunda madde tarafından soğrulabileceğini keşfeder.		4		3	50
	2.2 Beyaz ışık tüm renklerinin bileşiminden oluştuğu sonucunu çıkarır.	5				
	2.3 Gözlemleri sonucunda cisimlerin, siyah, beyaz ve renkli görünmesinin nedenini, ışık yansıması ve soğrulmasıyla ilişkilendirir.	5				
	2.4 Güneş enerjisinin günlük yaşam ve teknolojideki yenilikçi uygulamalarına örnekler verir ve kaynakların etkili kullanımı bakımından Güneş enerjisinin önemini tartışır.			6		
TOPLAM SORU SAYISI		2	2	2	6	100
YÜZDE		33.3	33.3	33.3	100	

**EK 8.** “Aynalarda Yansıma ve Işık Soğrulması” ünitesi açık uçlu soruların belirtke tablosu



<b>Sorunun Cevaplanma Düzeyi</b>	<b>Değerlendirmede Kullanılan Ölçüt</b>
<b>0-Yanıtsız</b>	Cevap yok, açıklama yok, alakasız cevap bulunmakta
<b>1-Yanlış Cevap</b>	Bilimsel olarak yanlış cevap, kavramlar çoğunlukla yanlış kullanılmış
<b>2-Yetersiz Cevap</b>	Yanıtlar doğrulardan fazla, kavramlar yanlış kullanılmış
<b>3-Kısmen Doğru Cevap</b>	Genel olarak doğru cevap doğru olsa da çelişkili açıklamalar da bulunmakta
<b>4-Tam Doğru Cevap</b>	Bilimsel olarak doğru cevap, açıklamalar yeterli

**EK 9.** Kavram sayısal değerlendirme tablosu



Sevgili öğrenciler,

Bu ölçek sizin Fen Bilimleri 'ne yönelik tutumlarınızı belirlemek amacıyla geliştirilmiştir. Burada belirteceğiniz görüşler yalnızca araştırma amacıyla kullanılacak ve sonuçlar tüm grubun yanıtları göz önüne alınarak değerlendirilecektir. Bu araştırmanın geçerliliği için gerçek düşüncelerinizi belirtmeniz özel bir önem taşımaktadır. Lütfen hiçbir maddeyi boş bırakmayınız ve her biri için tek yanıt veriniz.

Maddeleri yanıtlarken sizden böyle bir yol izlemeniz istenmektedir:

1. Lütfen her bir maddeyi dikkatlice okuyunuz.
2. Okuduğunuz maddenin sizin için ne kadar uygun olduğunu (ya da olmadığını) kararlaştırınız.
3. Yanıt vermek için şu seçeneklerden birini işaretleyiniz.

Kesinlikle Katılıyorum Katılıyorum Katılmıyorum Hiç Katılmıyorum

Bilimsel bir çalışmaya yaptığınız katkılardan dolayı teşekkür ederim.

Yunus PINARKAYA  
ODÜ Yüksek Lisans Öğrencisi

Adı Soyadı	
Sınıf	
Yaş	
Cinsiyet	

**EK 10.** Fen Bilimlerine Yönelik Tutum Ölçeği

	Kesinlikle Katlıyorum	Katlıyorum	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
1. Fen Bilimleri dersi zevklidir.				
2. Fen Bilimleri konularıyla ilgili kitaplar okumayı severim.				
3. Fen Bilimleri dersi beni korkutur.				
4. Fen Bilimleri derslerinde zaman çabuk geçer.				
5. Fen Bilimleri dersine çalışırken canım sıkılır.				
6. Fen Bilimleri dersi olmasa öğrencilik zevkli olur.				
7. Fen Bilimleri dersini severim.				
8. Fen Bilimleri dersi eğlenceli bir derstir.				
9. Fen Bilimleri haftalık ders saati azaltılırsa mutlu olurum.				
10. Fen Bilimleri dersini dinlemeyi severim.				
11. Fen Bilimleri dersi sıkıcı bir derstir.				
12. Fen Bilimleri dersine girmek istemiyorum.				
13. Doğa olaylarının nasıl gerçekleştiğini merak ederim.				
14. Fen Bilimleri dersinde deney yapmak hoşuma gider.				
15. Fen Bilimleri dersinde zaman geçmek bilmiyorum.				
16. Fen Bilimleri dersinde konular azaltılırsa mutlu olurum.				
17. Fen Bilimleri alanında yapılan yeni buluşlar dikkatimi çeker.				
18. Bilim ve teknoloji alanındaki yeni gelişmeleri öğrenmek hoşuma gider.				
19. Fen Bilimleri dersine girerken büyük sıkıntı duyarım.				
20. Fen Bilimleri dersinde deney yapmaktan nefret ederim.				
21. Fen Bilimleri dersinde öğrendiğim konuları günlük hayatımda uygulamak hoşuma gider.				
22. Ders dışında Fen Bilimleri konularıyla ilgili konuşmaktan hoşlanırım.				
23. Fen Bilimleri dersinden nefret ederim.				
24. Fen Bilimleri dersinde sıkıldığım için ders dışı şeyler düşünürüm.				
25. Fen Bilimleri dersinde deney yapmak derse olan ilgimi artırır.				
26. Bilim ve teknolojiyle ilgili kitap ve dergileri okumaktan hoşlanırım.				
27. İleride Fen Bilimleri alanında çalışmak isterim.				
28. Fen Bilimleri derslerinde tahtaya kalkmak istemem.				
29. Fen Bilimleri derslerinde dikkatimi toplamakta zorlanırım.				
30. Fen Bilimleri öğretmeni olmak isterim.				
31. Fen Bilimleri benim için ilgi çekicidir.				
32. Bana yetki verseler okuldaki bütün Fen Bilimleri derslerini kaldırırım.				
33. Fen Bilimleri ile ilgili her şey dikkatimi çeker.				
34. Fen Bilimleri dersinde zilin çalmasını dört gözle beklerim.				
35. Fen Bilimleri dersinde uykum gelir.				
36. Fen Bilimleri ile ilgili bir problemle uğraşmak bana zevk verir.				
37. Fen Bilimleri dersi seçmeli olsaydı, yine Fen Bilimleri dersini seçerdim				
38. Yıllarca Fen Bilimleri okusam yine de bıkmam.				
39. Diğer derslere göre Fen Bilimleri dersine çalışmaktan daha çok hoşlanırım.				
40. Fen Bilimleri dersini sadece sınıf geçmek için çalışırım.				
41. Fen Bilimleri sınavları beni korkutur.				
42. Fen Bilimleri dersinde dikkatim dağılır.				
43. Fen Bilimleri derslerinde kendimi rahat hissedirim.				
44. Fen Bilimleri dersinde öğretmenim konuyu anlatırken kendimi huzursuz hissedirim.				

**EK 10. Fen Bilimlerine Yönelik Tutum Ölçeği (devamı)**

<b>Ölçek İfadeleri</b>	<b>Olumlu Madde Puanı</b>	<b>Olumsuz Madde Puanı</b>
Kesinlikle Katılıyorum	4	1
Katılıyorum	3	2
Katılmıyorum	2	3
Hiç Katılmıyorum	1	4

**EK 11.** Fen Bilimlerine Yönelik Tutum Ölçeği Madde Puan Çizelgesi



<b>Bilişsel Alan /Kazanımlar</b>	<b>KAZANIMLAR</b>	<b>KAVRAMA</b>	<b>UYGULAMA</b>	<b>TOPLAM SORU SAYISI</b>	<b>YÜZDE</b>
<b>KONULAR</b>					
<b>Aynalar</b>	1.1 Ayna çeşitlerini gözlemler ve kullanım alanlarına örnekler verir.	1		1	25
	1.2 Düz, çukur ve tümsek aynalarda oluşan görüntüleri karşılaştırır.	1			
<b>Işığın Soğrulması</b>	2.1 Işığın madde ile etkileşimi sonucunda madde tarafından soğrulabileceğini keşfeder.		2	3	75
	2.2 Beyaz ışığın tüm ışık renklerinin bileşiminden oluştuğu sonucunu çıkarır.	3			
	2.3 Gözlemleri sonucunda cisimlerin, siyah, beyaz ve renkli görünmesinin nedenini, ışığın yansıması ve soğrulmasıyla ilişkilendirir.	3			
	2.4 Güneş enerjisinin günlük yaşam ve teknolojideki yenilikçi uygulamalarına örnekler verir ve kaynakların etkili kullanımı bakımından Güneş enerjisinin önemini tartışır.		4		
<b>TOPLAM SORU SAYISI</b>		2	2	4	
<b>YÜZDE</b>		50	50	100	100

**EK 12.** “Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğrulması” ünitesi yarı yapılandırılmış görüşme sorularının belirtke Tablosu

Bu görüşme “Aynalarda yansıma ve ışığın soğrulması” ünitesine ilişkin görüşlerini belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Verdiğin bilgiler yaptığım tez çalışması için kullanılacak, kişisel bilgilerin gizli tutulacaktır. Görüşmemiz sırasında zamanı etkili kullanabilmek ve sorulara vereceğiniz yanıtların kaydını daha ayrıntılı tutabilmek için ses kaydı almak istiyorum. Zaman ayırdığın için şimdiden teşekkür ediyorum.

Yunus PINARKAYA  
ODÜ Yüksek Lisans Öğrencisi

Adı :  
Soyadı:

### SORULAR

1. Eğer bir ayna koleksiyonun olsa, koleksiyonunda bulunan aynaları bizlere nasıl anlatırdın?
2. Sence modacılar yaz ve kış kıyafetleri tasarlarken renk seçiminde nelere dikkat etmektedirler?
3. Etrafındaki cisimlerin renkli görünmelerini nasıl açıklarsın?
4. Eğer sen ülkenin başındaki Enerji bakanı olsaydın Güneş enerjisinin kullanımı ile ilgili ne gibi uygulamalar yapardın? Bizlerle paylaşır mısın?

**EK 13.** “Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğrulması” ünitesi yarı yapılandırılmış görüşme formu

**Grup No:**

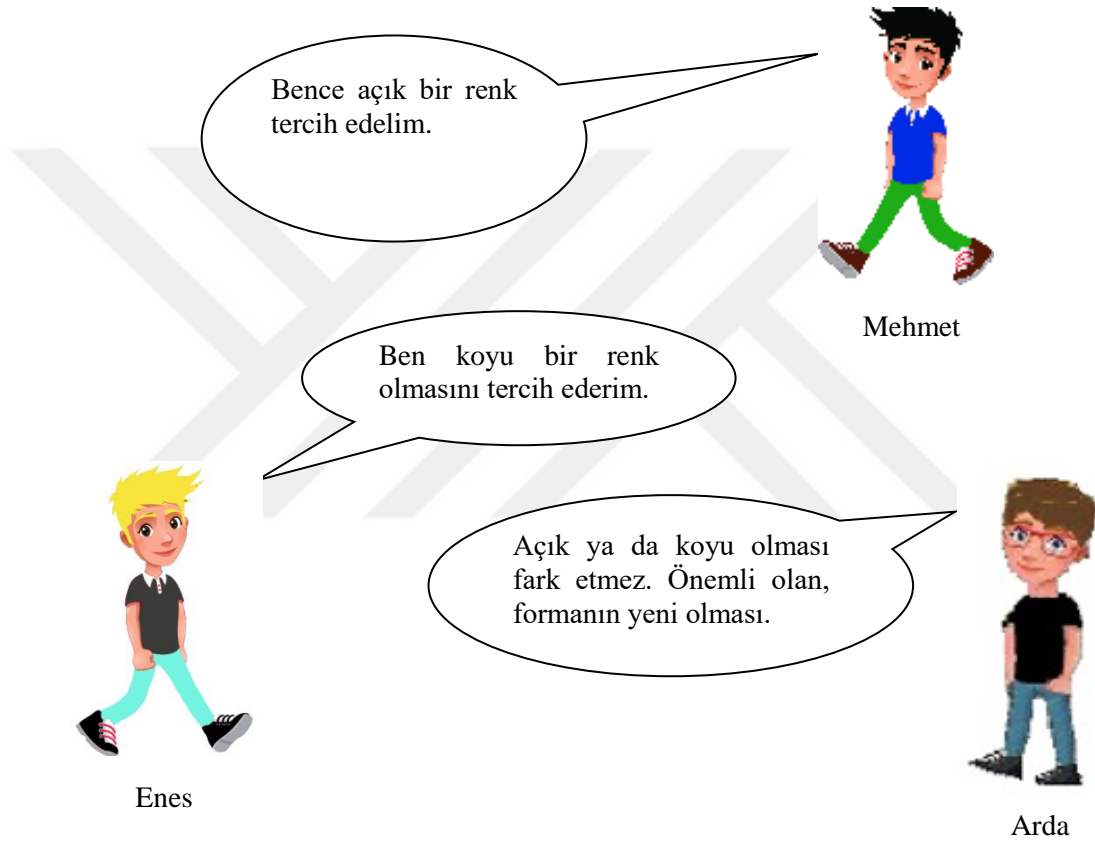
**ETKİNLİK 1: Işığın Soğrulmasına İlişkin Kavram Karikatürü**

**İlgili Olduğu Kazanımlar:**

7.4.2.1. Işığın madde ile etkileşimi sonucunda madde tarafından soğrulabileceğini keşfeder.

**Etkinliğin Yapılışı:**

60.yıl ortaokul futbol takımı, yaz tatillerinde düzenlenen okullar arası futbol turnuvasına katılmaya karar vermiştir. Okul formalarının çok eskidiğini düşünen öğrenciler yeni formanın rengine bir türlü karar verememektedirler. Öğrencilerden bazılarının düşünceleri şu şekildedir.



Siz hangi karakterin fikrine katılıyorsunuz? Cevabınızı, aşağıdaki kutulardan sadece birini işaretleyerek belirtiniz.

Mehmet

Enes

Arda

Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

.....

**EK 14. Işığın soğrulmasına ilişkin kavram karikatürü 1**

**Grup No:**

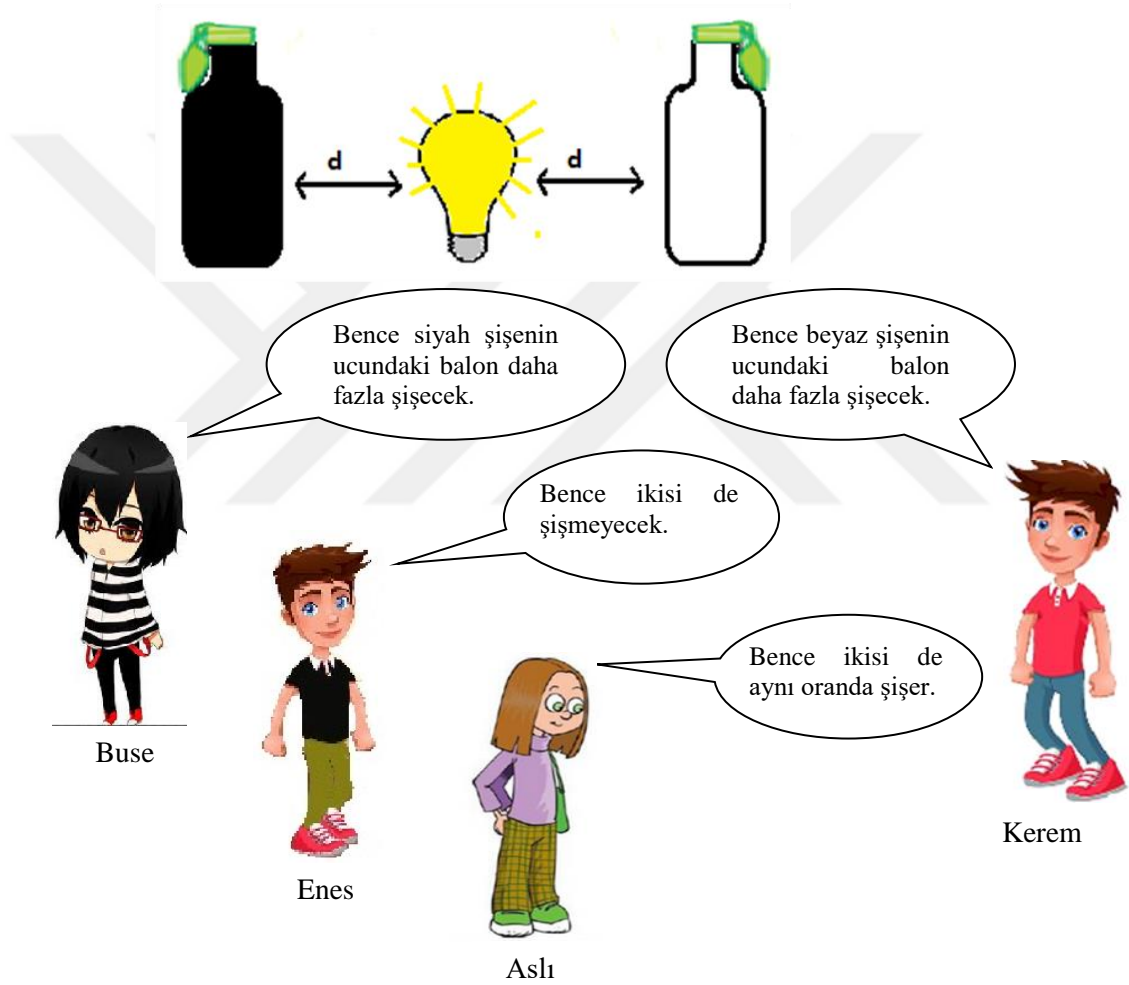
**ETKİNLİK 2: Işığın Soğrulmasına İlişkin Kavram Karikatürü**

**İlgili Olduğu Kazanımlar:**

7.4.2.1. Işığın madde ile etkileşimi sonucunda madde tarafından soğrulabileceğini keşfeder.

**Etkinliğin Yapılışı:**

Buse, Enes, Kerem ve Aslı sınıfta yapacakları deney üzerine konuşmaktadırlar. Özdeş şişelerden biri siyaha diğeri beyaza boyanıp ağızlarına birer balon takılmıştır. Daha sonra şişeler bir ışık kaynağından eşit uzaklıklara konulup ışık açılacaktır. Öğretmen, öğrencilere balonların şişip şişmeyeceği, eğer şişerse hangi balonun daha fazla şişeceği ile ilgili tahminlerini sormaktadır. Öğrencilerin tahminleri şöyledir:



Siz hangi öğrencinin fikrine katılıyorsunuz? Cevabınızı, aşağıdaki kutulardan sadece birini işaretleyerek belirtiniz.

Buse

Kerem

Enes

Aslı

Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız.

.....

.....

.....

**EK 15. Işığın soğrulmasına ilişkin kavram karikatürü 2**



**Grup No:**

**ETKİNLİK 3: Güneş Enerjisinin Kullanımına İlişkin Kavram Karikatürü**

**İlgili Olduğu Kazanımlar:**

7.4.2.4. Güneş enerjisinin günlük yaşam ve teknolojideki yenilikçi uygulamalarına örnekler verir ve kaynakların etkili kullanımı bakımından Güneş enerjisinin önemini tartışır.

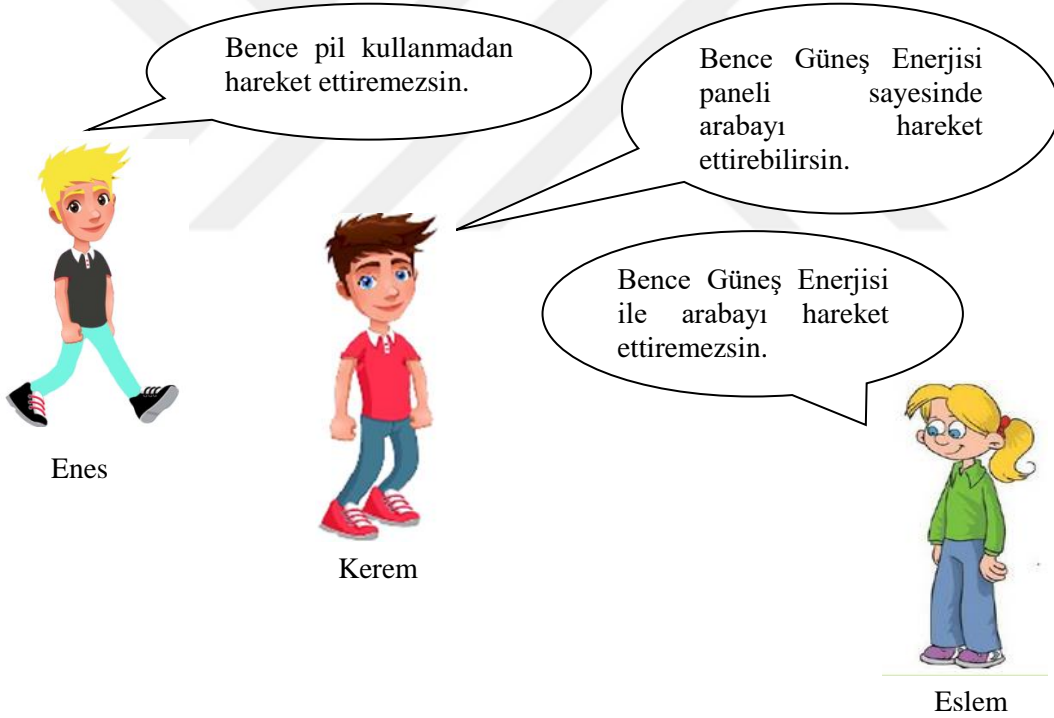
**Etkinliğin Yapılışı:**



Tüm enerjilerin kaynağının Güneş olduğunu öğrenen bir arkadaşımız, atıl durumda olan parçaları kullanarak kendisine uzaktan kumandalı bir araç yapar. Amacı, bu aracı Güneş enerjisi ile çalıştırmaktır. Yapmış olduğu araştırmalar sonucunda aracına bir Güneş enerjisi paneli monte eder ve yapmış olduğu bu arabayı sınıf arkadaşlarına göstermek için okula götürür ve onlara sorar:

Arkadaşlar, sizce ben bu arabayı pil kullanmadan hareket ettirebilir miyim?

Arkadaşlarının tahminleri aşağıdaki gibidir.



Siz hangi öğrencinin fikrine katılıyorsunuz? Cevabınızı, aşağıdaki kutulardan sadece birini işaretleyerek belirtiniz.

Enes

Eslem

Kerem

Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız.

.....

.....

.....

**EK 16. Güneş enerjisinin kullanımına ilişkin kavram karikatürü**

**Grup No:**

**ETKİNLİK 4: Yansıma ve Soğrulma Kavramlarına İlişkin Kavram Karikatürü**

**İlgili Olduğu Kazanımlar:**

7.4.2.3. Gözlemleri sonucunda cisimlerin, siyah, beyaz ve renkli görünmesinin nedenini, ışığın yansıması ve soğrulmasıyla ilişkilendirir.

**Etkinliğin Yapılışı:**

Burak, ailesiyle birlikte evlerine yeni bir televizyon almak için mağazaya gider. Babası TV'leri incelerken Burak'ın dikkatini renkli ışıklar üreten el fenerleri çeker. Burak, annesini ikna ederek kendisine en çok sevdiği renk olan mavi ışıklı bir el feneri alır. Akşam eve geldiklerinde el feneri ile oynarken annesi Burak'tan mutfaktaki beyaz masanın üzerinde duran mavi kitabı getirmesini ister. Burak mutfağa giderken birden elektrikler kesilir. Burak mavi ışıklı el feneri ile mutfak masasındaki kitabı almaya gider. Ertesi gün bu yaşadıklarını arkadaşları ile paylaşan Burak, arkadaşlarına kitabı götürüp götüremediği konusunda ne düşündüklerini sorar. Arkadaşlarının arasında şu konuşmalar geçer.



Siz, Aslı, Emre ve Akın'dan hangisinin düşüncesine katılıyorsunuz? Cevabınızı, aşağıdaki kutulardan sadece birini işaretleyerek belirtiniz.

Aslı

Akın

Emre

Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

**EK 17. Yansıma ve soğrulma kavramlarına ilişkin kavram karikatürü 1**

**Grup No:**

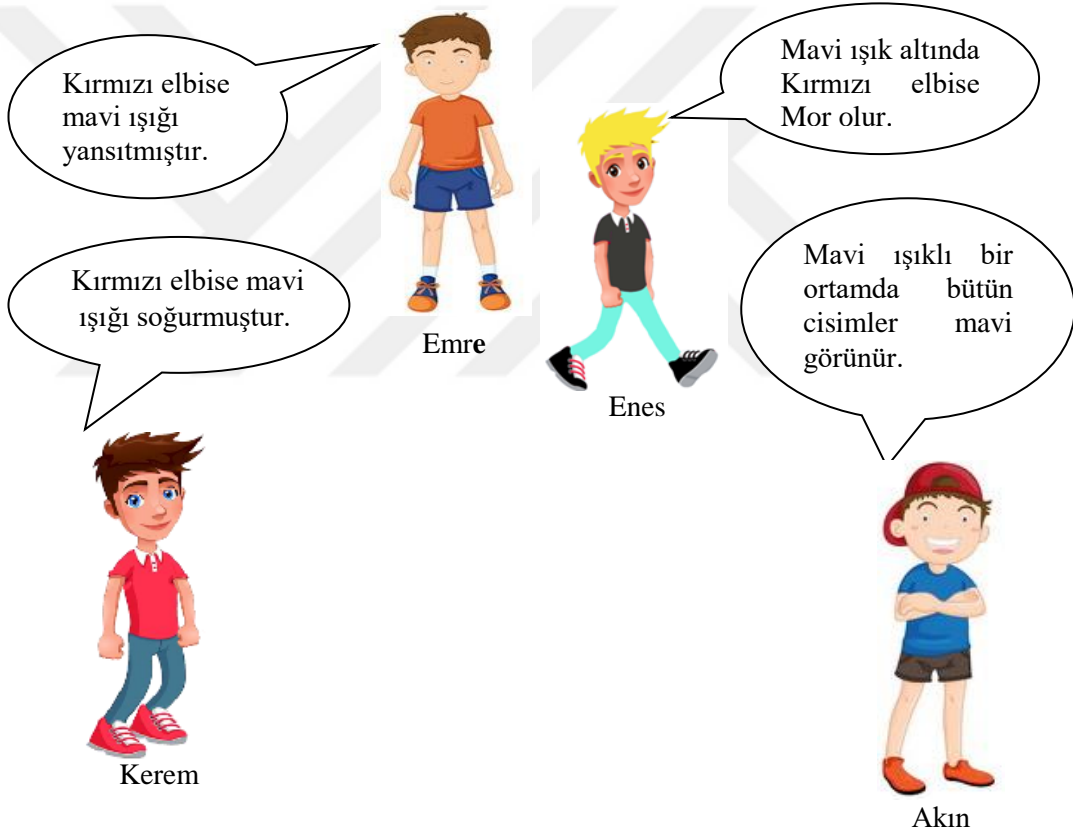
**ETKİNLİK 5: Yansıma ve Soğrulma Kavramlarına İlişkin Kavram Karikatürü**

**İlgili Olduğu Kazanımlar:**

7.4.2.3. Gözlemleri sonucunda cisimlerin, siyah, beyaz ve renkli görünmesinin nedenini, ışığın yansıması ve soğrulmasıyla ilişkilendirir.

**Etkinliğin Yapılışı:**

Bu akşam Eslem'in kuzeni İlkay'ın doğum günüdür. Babası İlkay'a sürpriz yapmak için tüm arkadaşlarını akşam eve çağırmıştır. Bütün arkadaşları İlkay'dan önce evde toplanmış ve ışıklar kapatılmıştır. Birden kapı açılır ve İlkay ile annesi içeri girer. İlkay, ışığı açtığında şaşırır. Çünkü evin ışıkları mavi ışık vermektedir. Sonra birden arkadaşlarını görür ve çok mutlu olur. Davete kırmızı elbisesi ile katılan Eslem, ışık açılınca üzerindeki elbiseye şaşkınlıkla bakar ve “ Ama ben kırmızı bir elbise giymiştim, nasıl oldu da elbisemin rengi değişti?” şeklinde tepki verir. Bu durumu ertesi gün okulda arkadaşları ile paylaşır. Arkadaşlarının düşünceleri şu şekildedir:



Siz Kerem, Emre, Akın ve Enes'ten hangisinin düşüncesine katılıyorsunuz? Cevabınızı, aşağıdaki kutulardan sadece birini işaretleyerek belirtiniz.

Emre  Akın  Kerem  Enes

Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız.

.....

.....

.....

**EK 18. Yansıma ve soğrulma kavramlarına ilişkin kavram karikatürü 2**

**Grup No:**

**ETKİNLİK 6: Beyaz Işık İle İlgili Kavram Karikatürü**

**İlgili Olduğu Kazanımlar:**

7.4.2.2. Beyaz ışığın tüm ışık renklerinin bileşiminden oluştuğu sonucunu çıkarır.

**Etkinliğin Yapılışı:**

Ahmet ve küçük kardeşi güneşli bir öğleden sonra evde oturmaktadırlar. Ahmet, birazdan arkadaşlarının getireceği bir filmi hep beraber izleyecekleri için sabırsızlanmaktadır. Nihayet arkadaşları gelir. Ahmet filmin ilk CD'sini video oynatıcıya takarken küçük kardeşi diğer CD'yi alarak camın önüne doğru ilerler. Ahmet perdeleri kapatmak için cama doğru ilerlediğinde kardeşinin elindeki CD'de değişik renkler görür. Heyecanlanan Ahmet bu durumu hemen odadaki arkadaşlarına anlatır. Arkadaşları da Ahmet'e şunları söyler:



Siz, Emre, Akın ve Kerem'den hangisinin düşüncesine katılıyorsunuz? Cevabınızı, aşağıdaki kutulardan sadece birini işaretleyerek belirtiniz.

Emre

Akın

Kerem

Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız.

.....

.....

.....

**EK 19.** Beyaz ışık ile ilgili kavram karikatürü

**Grup No:**

**ETKİNLİK 7: Ayna Çeşitleri İle İlgili Kavram Karikatürü**

**İlgili Olduğu Kazanımlar:**

7.4.1.1. Ayna çeşitlerini gözlemler ve kullanım alanlarına örnekler verir.

**Etkinliğin Yapılışı:**

Yarın Furkan'ın ablası Aslı'nın doğum günüdür. Furkan ablasına bir doğum günü hediyesi almak için markete gider. Orada bulunan bir ayna dikkatini çeker. Bu aynanın iki yüzü vardır. Aynada kendisine bakan Furkan, şaşırır ve koşarak arkadaşlarının yanına gider ve aynadaki görüntüsünü arkadaşlarına anlatır.

“Arkadaşlar, ben markette bir ayna buldum. Aynanın iki yüzü vardı. Ayna da kendime baktığımda bir yüzünde görüntüm normal iken diğer yüzünde kedimi daha büyük gördüm.”

Bunun üzerine arkadaşlarının yaptığı yorumlar aşağıdaki gibidir.



Siz Furkan'ın arkadaşlarından hangi kişinin fikrine katılıyorsunuz? Cevabınızı, aşağıdaki kutulardan sadece birini işaretleyerek belirtiniz.

Buse

Enes

Kerem

Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**EK 20.** Ayna çeşitleri ile ilgili kavram karikatürü

**Grup No:**

**ETKİNLİK 8:** Aynalarda Görüntü Oluşumu İle İlgili Kavram Karikatürü

**İlgili Olduğu Kazanımlar:**

7.4.1.2. Düz, Çukur ve tümsek aynalarda oluşan görüntüleri karşılaştırır.

**Etkinliğin Yapılışı:**

Sinan kendilerine gelen teyzesinin küçük oğlu Efe ile oynamaktadır. Sinan'ın aklına bir şaka gelir ve koşarak mutfaktan annesinin yeni aldığı kaşıklardan birisini alarak Efe'nin yanına gelir. Kaşığı Efe'ye verir ve kendisine bakmasını ister. Kendisine, kaşığın tümsek yüzeyi ile bakan Efe şaşırır. Sonra çukur yüzeyi ile bakar ve korkarak kaşığı elinden atar ve evin girişindeki aynaya doğru koşar. Nihayet kendini normal bir şekilde görünce rahat bir nefes alır. Bu yaşadıklarını arkadaşlarına anlatır. Arkadaşları ile arasında şu konuşmalar geçer:



Siz hangi öğrencinin fikrine katılıyorsunuz? Cevabınızı, aşağıdaki kutulardan sadece birini işaretleyerek belirtiniz.

Eslem

Enes

Kerem

Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

.....

**EK 21.** Aynalarda görüntü oluşumu ile ilgili kavram karikatürü

**Grup No:**

**ETKİNLİK 9: Ayna Çeşitleri ve Oluşan Görüntülerle İlgili Kavram Karikatürü**

**İlgili Olduğu Kazanımlar:**

7.4.1.1. Ayna çeşitlerini gözlemler ve kullanım alanlarına örnekler verir.

7.4.1.2. Düz, çukur ve tümsek aynalarda oluşan görüntüleri karşılaştırır.

**Etkinliğin Yapılışı:**

Dişi ağrıyan Ahmet, doktor olan halasına muayene olmaya gitmiştir. Halası Ahmet'in ağzına ucu yuvarlak bir çubuk ile bakmış ve arka tarafta bir dişinin çürüdüğünü söylemiştir. Ahmet halasına o çubuğun ucundaki yuvarlağın ne olduğunu sormuştur. Halası da onun bir çeşit ayna olduğunu söylemiştir. Şaşırان Ahmet bu öğrendiklerini arkadaşları ile paylaşmıştır. Ahmet ve arkadaşları arasında şu konuşmalar geçmiştir:



Siz, Aslı, Akın ve Emre'den hangisinin düşüncesine katılıyorsunuz? Cevabınızı, aşağıdaki kutulardan sadece birini işaretleyerek belirtiniz.

Aslı

Akın

Emre

Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

.....

**EK 22. Ayna çeşitleri ve oluşan görüntülerle ilgili kavram karikatürü 1**

**Grup No:**

**ETKİNLİK 10:** Ayna Çeşitleri ve Oluşan Görüntülerle İlgili Kavram Karikatürü

**İlgili Olduğu Kazanımlar:**

7.4.1.1.Ayna çeşitlerini gözlemler ve kullanım alanlarına örnekler verir.

7.4.1.2.Düz, çukur ve tümsek aynalarda oluşan görüntüleri karşılaştırır.

**Etkinliğin Yapılışı:**

Kerem basketbol oynayan abilerini izlemekten sıkılmış ve onların oyununa katılmak için yanlarına gitmiştir. Onlar da Kerem'e büyüdüğü zaman oynayabileceğini söylemişlerdir. Bu durum Kerem'in canını sıkmıştır. Bu olayları düşünürken yatağında uyuya kalan Kerem, gece rüyasında bir aynanın karşısında kendini olduğundan büyük bir şekilde görmüştür. Bu heyecanla uyanan Kerem sabah aynanın karşısına geçtiğinde büyük bir hayal kırıklığına uğramıştır. Bu durumu arkadaşları ile paylaşmıştır. Kerem ve arkadaşları arasında şu konuşmalar geçmiştir.



Siz, Aslı, Akın ve Emre'den hangisinin düşüncesine katılıyorsunuz? Cevabınızı, aşağıdaki kutulardan sadece birini işaretleyerek belirtiniz.

Aslı

Akın

Emre

Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**EK 23.** Ayna çeşitleri ve oluşan görüntülerle ilgili kavram karikatürü 2



**Grup No:**

**ETKİNLİK 11: Aynaların Kullanım Alanları ve Güneş Enerjisi İle İlgili Kavram Karikatürü**

**İlgili Olduğu Kazanımlar:**

7.4.1.1. Ayna çeşitlerini gözlemler ve kullanım alanlarına örnekler verir.

7.4.2.1 Işığın madde ile etkileşimi sonucunda madde tarafından soğrulabileceğini keşfeder.

7.4.2.4 Güneş enerjisinin günlük yaşam ve teknolojideki yenilikçi uygulamalarına örnekler verir ve kaynakların etkili kullanımı bakımından Güneş enerjisinin önemini tartışır.

**Etkinliğin Yapılışı:**

Televizyonda Güneş Ocakları ile ilgili bir belgesel izleyen Ahmet, Güneş Enerjisi ile yemek pişirilebildiğini öğrenir. Arkadaşları ile birlikte kendi Güneş Ocağını yapmaya karar veren Ahmet, malzemeleri alırken arkadaşlarının da fikirlerini alır. Arkadaşlarının yorumları şu şekildedir:



Siz, Aslı, Akın ve Emre'den hangisinin düşüncesine katılıyorsunuz? Cevabınızı, aşağıdaki kutulardan sadece birini işaretleyerek belirtiniz.

Aslı

Akın

Emre

Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

**EK 24.** Aynaların kullanım alanları ve güneş enerjisi ile ilgili kavram karikatürü

**Grup No:**

**ETKİNLİK 12: Ayna Çeşitleri İle İlgili Kavram Karikatürü**

**İlgili Olduğu Kazanımlar:**

7.4.1.1. Ayna çeşitlerini gözlemler ve kullanım alanlarına örnekler verir.

7.4.1.2. Düz, Çukur ve tümsek aynalarda oluşan görüntüleri karşılaştırır.

**Etkinliğin Yapılışı:**

Kerem, Enes ve Buse Lunaparkta buluşurlar. Arkadaşları Eslem' i de yanlarına çağırmak için telefonla ararlar. Eslem, annesinden izin aldıktan sonra arkadaşlarına lunaparka geleceğini söyler. Üç arkadaş Eslem' i beklemeye başlar. Eslem lunaparka girdiğinde bir köşedeki deforme aynalar dikkatini çeker. Arkadaşlarının yanına gitmeden önce buraya girer. Buradan şaşkınlıkla çıkan Eslem arkadaşlarının yanına giderek onlara, deforme aynaların kendisini, şişman, zayıf ve ters bir şekilde gösterdiğini anlatır. Bunun üzerine Eslem ile arkadaşları arasında şu konuşmalar geçer:



Siz Eslem'in arkadaşlarından hangi kişinin fikrine katılıyorsunuz? Cevabınızı, aşağıdaki kutulardan sadece birini işaretleyerek belirtiniz.

Buse

Enes

Kerem

Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

.....

**EK 25. Ayna çeşitleri ile ilgili kavram karikatürü**

<b>Bilişsel Alan /Kazanımlar</b>	<b>KAZANIMLAR</b>	<b>ETKİNLİK NUMARASI</b>	<b>TOPLAM ETKİNLİK SAYISI</b>	<b>YÜZDE</b>
<b>KONULAR</b>				
<b>Aynalar</b>	1.1 Ayna çeşitlerini gözlemler ve kullanım alanlarına örnekler verir.	7 9 10 11 12	6	46
	1.2 Düz, çukur ve tümsek aynalarda oluşan görüntüleri karşılaştırır.	8 9 10 12		
<b>Işık Soğrulması</b>	2.1 Işığın madde ile etkileşimi sonucunda madde tarafından soğrulabileceğini keşfeder.	1 2 11	7	54
	2.2 Beyaz ışığın tüm ışık renklerinin bileşiminden oluştuğu sonucunu çıkarır.	6		
	2.3 Gözlemleri sonucunda cisimlerin, siyah, beyaz ve renkli görünmesinin nedenini, ışığın yansımaları ve soğrulmasıyla ilişkilendirir.	4 5		
	2.4 Güneş enerjisinin günlük yaşam ve teknolojiye yenilikçi uygulamalarına örnekler verir ve kaynakların etkili kullanımı bakımından Güneş enerjisinin önemini tartışır.	3 11		
<b>TOPLAM ETKİNLİK SAYISI</b>		12	13	
<b>YÜZDE</b>		100	100	100

**EK 26.** “Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğrulması” ünitesine ilişkin hazırlanan etkinliklerin belirtke tablosu



EK 27. Deney grubundaki uygulamalara ilişkin fotoğraflar



**EK 27.** Deney grubundaki uygulamalara ilişkin fotoğraflar (devamı)

## ÖZGEÇMİŞ

**Adı Soyadı** : Yunus PINARKAYA  
**Doğum Yeri** : Kırıkkale  
**Doğum Tarihi** : 15.07.1984  
**Yabancı Dili** : İngilizce  
**E-mail** : yunuspinarkaya@gmail.com  
**İletişim Bilgileri** : 60.Yıl Ortaokulu Altınordu / Ordu

### Öğrenim Durumu :

Derece	Bölüm/ Program	Üniversite	Yıl
Lisans	Fen Bilgisi Öğretmenliği	Gazi Üniversitesi	2006
Y. Lisans	Fen Bilgisi Eğitimi	Ordu Üniversitesi	2017

### İş Deneyimi:

Görev	Görev Yeri	Yıl
Öğretmen	Erzurum Aşkale Yeniköy İlköğretim Okulu	2006- 2009
Öğretmen	Ordu Perşembe Beyli Ortaokulu	2009- 2013
Öğretmen	Ordu Altınordu 60. Yıl Ortaokulu	2013-

### Yayımlar :

- Özyürek, C., Pınarkaya, Y., Taş, E. (2016). The Impact of Rotating Class System on the Success Levels and Attitudes of The Students in the Light Unit. ODÜ Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi (ODÜSOBİAD), 6 (3), 657-664.

2. Özyürek, C., Pınarkaya, Y., Taş, E., Apaydın, Z. (2017). Determining Teacher And Student Opinions On Rotating Class System. Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi (IJTES), 9, 19-34.

