

GİRESUN ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FEN BİLGİSİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KAVRAM KARİKATÜRLERİNİN VE KAVRAMSAL DEĞİŞİM  
METİNLERİNİN ORTAOKUL 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN  
BAŞARILARINA, KAVRAMSAL DEĞİŞİMLERİNE VE  
TUTUMLARINA ETKİSİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

ELİF ARIKURT

TEMMUZ 2014

## ONAY SAYFASI

Fen Bilimleri Enstitü Müdürünün onayı.

.../.../...

Doç. Dr. Kültiğın ÇAVUŞOĞLU

\_\_\_\_\_  
Müdür

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak Fen Bilgisi Anabilim Dalı . ndartlarına uygun olduğunu onaylarım.

Yrd. Doç. Dr. Ümit ŞENGÜL

\_\_\_\_\_  
Anabilim Dalı Başkanı

Bu tezi okuduğumuzu ve Yüksek Lisans tezi olarak bütün gerekliliklerini yerine getirdiğini onaylarız.

Yrd. Doç. Dr. Çiğdem ŞAHİN

\_\_\_\_\_  
Danışman

Jüri Üyeleri

Doç. Dr. Aykut Emre BOZDOĞAN

Yrd. Doç. Dr. Bünyamin ÇETİNKAYA

Yrd. Doç. Dr. Çiğdem ŞAHİN

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## ÖZET

### KAVRAM KARİKATÜRLERİNİN VE KAVRAMSAL DEĞİŞİM METİNLERİNİN ORTAOKUL 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN BAŞARILARINA, KAVRAMSAL DEĞİŞİMLERİNE VE TUTUMLARINA ETKİSİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

ARIKURT, Elif

Giresun Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı, Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Çiğdem ŞAHİN

TEMMUZ 2014, 175 sayfa

Bu çalışmanın amacı; ortaokul 7.sınıf öğrencilerinin “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesine yönelik sahip oldukları alternatif kavramlarının giderilmesine, başarılarına ve astronomiye yönelik tutumlarına kavram karikatürleri ve kavramsal değişim metinlerinin etkisini karşılaştırmaktır. Çalışma yarı deneysel araştırma yöntemine göre yürütülmüştür. Araştırmanın çalışma grubunu Van’ın bir ilçesinde bulunan yatılı bölge ortaokulunun 7. sınıflarından biri deney 1 (N=31) diğeri deney 2 (N=22) grubu olmak üzere toplam 53 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmada veri toplama aracı olarak; “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesi başarı testi, “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesi kavram

karikatürü testi, astronomi tutum ölçeği ve kavramlar hakkında mülakattan faydalanılmıştır. Nitel verilerin analizinde betimsel analizden yararlanılmıştır. Nicel veriler; SPSS 15.0 paket programında bağımlı t-testi ve bağımsız t-testi kullanılarak analiz edilmiştir. Bu çalışmada kavram karikatürlerin kavramsal değişim metinlerine oranla alternatif kavramların giderilmesinde daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda bu araştırmadan farklı olarak; kavram karikatürleri ve kavramsal değişim metinlerinin kavramsal değişime etkisinin farklı kavram testleri ile karşılaştırılması ve farklı çağdaş öğretim yöntemlerinin astronomi konu ve kavramlarının öğretilmesinde başarıya, kavramsal değişime ve tutuma etkilerinin karşılaştırılmasına yönelik araştırmaların yapılması önerilebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi Ünitesi, Alternatif Kavram, Astronomi tutumu, Kavramsal Değişim, Kavram Karikatürü, Kavramsal Değişim Metni, Ortaokul 7.Sınıf Öğrencileri.

## ABSTRACT

# COMPARISON THE EFFECTIVENESS OF THE CONCEPT CARTOONS AND CONCEPTUAL CHANGE TEXTS ON SECONDARY 7<sup>TH</sup> GRADE STUDENTS' ACHIEVEMENTS, CONCEPTUAL CHANGES AND ATTITUDES

ELİF ARIKURT

Giresun University

Institute of Sciences

Department of Primary Science Education, MSc Thesis

Supervisor: Asst. Prof. Dr. Çiğdem ŞAHİN

JULY 2014, 175 pages

The purpose of this study was to compare the effectiveness of concept cartoons and conceptual change tests on removing the secondary school 7th grade students' alternative concepts about The Solar System and Beyond: Space Puzzle Unit, achievements and attitudes towards astronomy. This study was carried out according to Quasi-Experimental Research Method. The sample of this study consists of 53 ( $N_{\text{Experiment group 1}}=31$ ;  $N_{\text{Experiment group 2}}=22$ ) 7th grade students of a boarding secondary school located in the district of Van. In this study, "The Solar System and Beyond: Space Puzzle" Unit Achievement Test, "The Solar System and Beyond: Space Puzzle" unit concept cartoon test, astronomy attitude scale and interview about the Concept have been used as data collection tool. The descriptive analysis was used for the qualitative data analysis. The quantitative data was analyzed by the dependent t-test and the independent t-test with the SPSS 15.0. In this study, it is found that the concept cartoons are more effective than conceptual change texts on removal of students' alternative concepts. In conclusion, as distinct

from this study it is suggested that the effectiveness of the concept cartoons and the conceptual change texts can be compared with a different data collection tools and more researches about comparison of the effects of different contemporary teaching methods in achievement, conceptual change and attitude on astronomy issues and concepts can be done.

**Key Words:** The Solar System and Beyond: Space Puzzle Unit, Alternative Concept, Astronomy Attitude, Conceptual Change, Concept Cartoon, Conceptual Change Text, and Secondary School 7<sup>th</sup> Grade Student.

## ÖNSÖZ

Bu çalışma, ortaokul 7. Sınıf öğrencilerinin “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmececi” ünitesine yönelik sahip oldukları alternatif kavramlarının giderilmesine, başarılarına ve astronomiye yönelik tutumlarına kavram karikatürleri ve kavramsal değişim metinlerinin etkisini karşılaştırmak amacıyla yapılmıştır.

Proje yöneticiliğini ve danışmanlığımı üstlenerek, çalışmanın yürütülmesi sırasında yardımlarını ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen saygı değer hocam, sayın Yrd. Doç. Dr. Çiğdem ŞAHİN’e sonsuz şükranlarımı sunarım.

Çalışmalarım sırasında görüş ve önerilerinden yararlandığım değerli hocam, Arş. Gör. Ümmü Gülsüm DURUKAN’a minnettarlığımı bildirmek isterim. Ayrıca manevi yardım ve desteklerini benden esirgemeyen değerli arkadaşlarım, Adile DOĞAN’a ve Merve KARAMAN’a teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarım sırasında her türlü sıkıntılara katlanan ve yardımlarını esirgemeyen canım eşim Mehmet ARIKURT’a ve hayatımın her döneminde bana maddi ve manevi sonsuz destek veren canım annem Meryem BÜLBÜL ve kıymetli babam İlyas BÜLBÜL’e sonsuz minnet ve şükranlarımı sunarım. Ayrıca varlıkları ile destek olan canım kardeşlerim Rumeysa BÜLBÜL ve Emre BÜLBÜL’e sevgilerimi sunuyorum.

Bu çalışma Giresun Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) EĞT-BAP-C-160512-02 numaralı proje kapsamında desteklenmektedir. Bu anlamda Giresun Üniversitesi BAP birimi fonuna, yönetici ve çalışanlarına da katkılarından dolayı teşekkürlerimi sunarım.

Elif ARIKURT  
GİRESUN, 2014

## İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	I
ABSTRACT .....	III
ÖNSÖZ.....	V
İÇİNDEKİLER .....	VI
TABLolar DİZİNİ .....	X
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	XII
SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ .....	XIV
EKLER DİZİNİ.....	XV
1. GİRİŞ .....	1
1.1. Kavram Karikatürü.....	6
1.2. Kavramsal Değişim Metni .....	7
1.3. Tutum .....	8
1.4. Araştırmanın Amacı .....	10
1.5. Araştırmanın Problemleri.....	11
1.5.1. Araştırmanın Birinci Alt Problemi.....	11
1.5.1. Araştırmanın İkinci Alt Problemi.....	11
1.5.1. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemi.....	11
1.6. Araştırmanın Hipotezleri.....	12
1.7. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi .....	12
1.8. Astronomi Alanında Yapılan Çalışmalar .....	15
2. MATERYAL VE METOD .....	29
2.1. Araştırmanın Tasarlanması .....	29
2.2. “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” Ünitesinin Programdaki Yeri ve Önemi .....	31
2.3. Araştırmanın Yöntemi.....	32
2.4. Araştırma Grubu.....	33
2.5. Araştırmanın Sınırlılıkları .....	34
2.6. Veri Toplama Araçları.....	34
2.6.1. Kavram Karikatürü Testi.....	35
2.6.2. Başarı Testi.....	38



2.6.3. Astronomi Tutum Ölçeği .....	38
2.6.4. Kavramlar Hakkında Mülakat .....	39
2.7. Rehber Öğretim Materyali Geliştirilmesi .....	39
2.7.1. Kavram Karikatürlerinin ve Kavramsal Değişim Metinlerinin Kullanıldığı Rehber Öğretim Materyali .....	43
2.7.1.1. Kavram Karikatürlerinin ve Kavramsal Değişim Metinlerinin Kullanıldığı Rehber Öğretim Materyali Girme Aşaması .....	45
2.7.1.2. Kavram Karikatürlerinin ve Kavramsal Değişim Metinlerinin Kullanıldığı Rehber Öğretim Materyali Keşfetme Aşaması .....	54
2.7.1.3. Kavram Karikatürlerinin ve Kavramsal Değişim Metinlerinin Kullanıldığı Rehber Öğretim Materyali Açıklama Aşaması .....	55
2.7.1.4. Kavram Karikatürlerinin ve Kavramsal Değişim Metinlerinin Kullanıldığı Rehber Öğretim Materyali Derinleştirme Aşaması .....	61
2.7.1.5. Kavram Karikatürlerinin ve Kavramsal Değişim Metinlerinin Kullanıldığı Rehber Öğretim Materyali Değerlendirme Aşaması .....	66
2.8. Asıl Uygulama .....	68
2.9. Verilerin Analizi .....	70
2.9.1. Kavram Karikatüründen Elde Edilen Verilerin Analizi .....	70
2.9.2. Başarı Testinden Elde Edilen Verilerin Analizi .....	72
2.9.3. Astronomi Tutum Ölçeğinden Elde Edilen Verilerin Analizi .....	72
2.9.4. Kavramlar Hakkında Mülakattan Elde Edilen Verilerin Analizi .....	72
2.10. Araştırmanın Güvenirlik Çalışmaları .....	73
2.10.1. Yöntem Üçgenlemesi .....	73
2.11. Veri Toplama Araçlarının Geçerlik ve Güvenirlik Çalışmaları .....	74
2.11.1. Kavram Karikatürü Testinin Geçerlik ve Güvenirliği .....	74
2.11.2. Başarı Testinin Geçerlik ve Güvenirliği .....	75
2.11.3. Astronomi Tutum Ölçeğinin Geçerlik ve Güvenirliği .....	75
2.11.4. Kavramlar Hakkında Mülakat Sorularının Geçerlik ve Güvenirliği .....	75
2.12. Veri Analizinin Geçerlik ve Güvenirlik Çalışmaları .....	76
3. ARAŞTIRMANIN BULGULARI .....	77
3.1. Araştırmanın Birinci Alt Problemine Yönelik Bulgular .....	78
3.1.1. Başarı Testinden Elde Edilen Bulgular .....	78
3.1.2. Kavram Karikatürü Testinden Elde Edilen Nicel Bulgular .....	80

3.1.2.1. “Gök Cisimlerini Tanıyalım” Kavram Karikatürü Testinden Elde Edilen Nicel Bulgular.....	80
3.1.2.2. “Güneş Sistemi” Kavram Karikatürü Testinden Elde Edilen Nicel Bulgular .....	82
3.1.2.3. “Uzay Araştırmaları” Kavram Karikatürü Testinden Elde Edilen Nicel Bulgular .....	84
3.2. Araştırmanın İkinci Alt Problemine Yönelik Bulgular .....	86
3.2.1. Kavram Karikatürü Testinden Elde Edilen Nitel Bulgular .....	86
3.2.1.1. Gök Cisimlerini Tanıyalım Kavram Karikatürü Testinden Elde Edilen Nitel Bulgular .....	86
3.2.1.2. Güneş Sistemi Kavram Karikatürü Testinden Elde Edilen Nitel Bulgular .....	88
3.2.1.3. Uzay Araştırmaları Kavram Karikatürü Testinden Elde Edilen Nitel Bulgular.....	91
3.2.2. Kavramlar Hakkında Mülakat Sorularından Elde Edilen Bulgular....	93
3.2.2.1. Gök Cisimlerini Tanıyalım Kavramlar Hakkında Mülakat Sorularından Elde Edilen Bulgular.....	93
3.2.2.2. Güneş Sistemi Kavramlar Hakkında Mülakat Sorularından Elde Edilen Bulgular .....	98
3.2.2.3. Uzay Araştırmaları Kavramlar Hakkında Mülakat Sorularından Elde Edilen Bulgular .....	102
3.3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine Yönelik Elde Edilen Bulgular	107
3.3.1. Astronomi Tutum Ölçeğinden Elde Edilen Bulgular .....	107
4. TARTIŞMA .....	115
4.1. Araştırmanın Birinci Alt Problemine Yönelik Tartışma .....	110
4.1.1. Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi Ünitesi Kavram Karikatürü Testinden ve Başarı Testinden Elde Edilen İstatistiksel Bulgulara Yönelik Tartışma.....	110
4.2. Araştırmanın İkinci Alt Problemine Yönelik Tartışma.....	114
4.2.1. “Gök Cisimlerini Tanıyalım” Konusu Kavram Karikatürü Testinden ve Kavramlar Hakkında Mülakattan Elde Edilen Nitel Bulgulara Yönelik Tartışma.....	114

4.2.2. “Güneş Sistemi” Konusu Kavram Karikatürü Testinden ve Kavram Hakkında Mülakattan Elde Edilen Nitel Bulgulara Yönelik Tartışma .....	123
4.2.3. “Uzay Araştırmaları” Konusu Kavram Karikatürü Testinden ve Kavram Hakkında Mülakattan Elde Edilen Nitel Bulgulara Yönelik Tartışma.....	131
4.3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine Yönelik Tartışma.....	142
4.3.1. Astronomi Tutum Ölçeğinden Elde Edilen İstatistiksel Bulgulara Yönelik Tartışma.....	142
5. SONUÇ VE ÖNERİLER .....	144
5.1. Sonuçlar.....	144
5.1.1. Araştırmanın Birinci Alt Problemine Yönelik Elde Edilen Sonuçlar .....	144
5.1.2. Araştırmanın İkinci Alt Problemine Yönelik Elde Edilen Sonuçlar.....	145
5.1.3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine Yönelik Elde Edilen Sonuçlar.....	146
5.2. Öneriler .....	146
KAYNAKLAR .....	148
ÖZGEÇMİŞ .....	174
EKLER (CD).....	175

## TABLÖLAR DİZİNİ

### TABLO

1.1. Astronomi kavramlarına yönelik yapılan çalışmaların; konu, hedef, örneklem, yöntem, veri toplama aracı ve sonuçları ile ilgili elde edilen bilgiler .....	15
1.2. Astronomi Kavramları ile ilgili literatürde tespit edilen alternatif kavramlar....	24
2.1. Çalışmanın uygulama deseni .....	32
2.2. Araştırma grubu ile yapılan çalışmalar ve çalışma grubu sayıları .....	34
2.3. “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” Ünitesi başarı testindeki kazanım dağılımı .....	38
2.4. Deney gruplarında yapılan öğretim sürecindeki planlarda yer alan etkinlikler .....	43
2.5. Geliştirilen materyallerin uygulanma süreci .....	69
3.1. Deney gruplarının ön ve son BT uygulamasından elde edilen puanlarının bağımlı t testi karşılaştırmasından elde edilen bulgular .....	78
3.2. Deney gruplarının ön ve son BT uygulamasından elde edilen puanlarının gruplar arası bağımsız t testi karşılaştırmasından elde edilen bulgular.....	79
3.3. Deney gruplarının ön ve son Gök Cisimlerini Tanıyalım KKT uygulamasından elde edilen puanlarının bağımlı t testi karşılaştırmasından elde edilen bulgular .....	80
3.4. Deney gruplarının ön ve son Gök Cisimlerini Tanıyalım KKT uygulamasından elde edilen puanlarının gruplar arası bağımsız t testi karşılaştırmasından elde edilen bulgular .....	81
3.5. Deney gruplarının ön ve son Gök Cisimlerini Tanıyalım KKT uygulamasından elde edilen puanlarının bağımlı t testi karşılaştırmasından elde edilen bulgular .....	82
3.6. Deney gruplarının ön ve son Gök Cisimlerini Tanıyalım KKT uygulamasından elde edilen puanlarının gruplar arası bağımsız t testi karşılaştırmasından elde edilen bulgular .....	83

3.7. Deney gruplarının ön ve son Uzay Araştırmaları KKT uygulamasından elde edilen puanlarının bağımlı t testi karşılaştırmasından elde edilen bulgular .....	84
3.8. Deney gruplarının ön ve son Uzay Araştırmaları KKT uygulamasından elde edilen puanlarının gruplar arası bağımsız t testi karşılaştırmasından elde edilen bulgular .....	85
3.9. Deney gruplarının ön ve son Gök Cisimlerini Tanıyalım KKT'ye verdikleri cevaplardan elde edilen nitel bulgular.....	87
3.10. Deney gruplarının ön ve son Güneş Sistemi KKT'ye verdikleri cevaplardan elde edilen nitel bulgular .....	89
3.11. Deney gruplarının ön ve son Uzay Araştırmaları KKT'ye verdikleri cevaplardan elde edilen nitel bulgular.....	91
3.12. Deney gruplarının Gök Cisimlerini Tanıyalım KHM sorularına verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular.....	94
3.13. Deney gruplarının Güneş Sistemi KHM sorularına verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular.....	98
3.14. Deney gruplarının Uzay Araştırmaları KHM sorularına verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular .....	103
3.15. Deney gruplarının ön ve son ATÖ uygulamasından elde edilen tutum puanlarının bağımlı t testi karşılaştırmasından elde edilen bulgular.....	108
3.16. Deney gruplarının ön ve son ATÖ uygulamasından elde edilen tutum puanlarının gruplar arası bağımlı t testi karşılaştırmasından elde edilen bulgular .....	109

## ŞEKİLLER DİZİNİ

### ŞEKİL

2.1. Araştırma kapsamında yapılan çalışmaların akış şeması .....	30
2.2. “Gök cisimlerinden yıldız, gezegen, kuyruklu yıldız ve meteor büyüklük karşılaşmasını yapar.” kazanımına ait kavram karikatürü .....	37
2.3. “Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusu plan-1 giriş aşamasında kullanılan Uzayda Bulunan Gök Cisimleri KK-1 .....	46
2.4. “Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusu plan-1 giriş aşamasında kullanılan Uzayda Bulunan Gök Cisimleri KK-2 .....	47
2.5. “Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusu plan-1 giriş aşamasında kullanılan Uzayda Bulunan Gök Cisimleri KK-3 .....	48
2.6. “Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusu plan-1 giriş aşamasında kullanılan Uzayda Bulunan Gök Cisimleri KK-4 .....	49
2.7. “Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusu plan-1 giriş aşamasında kullanılan Uzayda Bulunan Gök Cisimleri KDM-1 .....	50
2.8. “Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusu plan-1 giriş aşamasında kullanılan Uzayda Bulunan Gök Cisimleri KDM-2 .....	51
2.9. “Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusu plan-1 giriş aşamasında kullanılan Uzayda Bulunan Gök Cisimleri KDM-3.....	51
2.10. “Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusu plan-1 giriş aşamasında kullanılan Uzayda Bulunan Gök Cisimleri KDM-4.....	52
2.11. “Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusu plan-1 öğretmen rehber materyalinde girme aşamasında yer alan bölüm .....	53
2.12. “Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusu plan-1 öğretmen rehber materyalinde keşfetme aşamasında öğrencilere izletilen uzayın kapsamlı görünüşünden bir bölüm .....	54
2.13. “Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusu plan-1 öğretmen rehber materyalinde keşfetme aşamasında yer alan bölüm .....	55

2.14. “Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusu plan-1 açıklama aşamasında kullanılan Uzakda Bulunan Gök Cisimleri KDM-1’in devamı .....	56
2.15. “Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusu plan-1 açıklama aşamasında kullanılan Uzakda Bulunan Gök Cisimleri KDM-2’nin devamı .....	57
2.16. “Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusu plan-1 açıklama aşamasında kullanılan Uzakda Bulunan Gök Cisimleri KDM-3’ün devamı .....	58
2.17. “Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusu plan-1 açıklama aşamasında kullanılan Uzakda Bulunan Gök Cisimleri KDM-4’ün devamı .....	59
2.18. “Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusu plan-1 öğretmen rehber materyalinde açıklama aşamasında yer alan bölüm .....	60
2.19. “Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusu plan-1 derinleştirme aşamasında kullanılan Uzakda Bulunan Gök Cisimleri KK-5 .....	62
2.20. “Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusu plan-1 derinleştirme aşamasında kullanılan Uzakda Bulunan Gök Cisimleri KDM-5.....	63
2.21. “Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusu plan-1 derinleştirme aşamasında kullanılan Hayalimizdeki Uzay ÇY .....	64
2.22. “Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusu plan-1 öğretmen rehber materyalinde derinleştirme aşamasında yer alan bölüm .....	65
2.23. “Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusu plan-1 değerlendirme aşamasında kullanılan kutucuklarla cevaplandırılma ÇY .....	67
2.24. “Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusu plan-1 öğretmen rehber materyalinde değerlendirme aşamasında yer alan bölüm .....	68
2.25. Geliştirilen materyallerin uygulama şeması.....	69
2.45. Gök Cisimlerini Tanıyalım kavram karikatürü testindeki “Güneşin de bir yıldız olduğunu ifade eder.” kazanımına ait soru .....	71
3.1. Araştırmada veri toplama araçlarından elde edilen bulguların akış şeması .....	77

## SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ

### SİMGELER DİZİNİ

☺	Kavramsal değişim gerçekleşti
☹	Kavramsal değişimi gerçekleşmedi

### KISALTMALAR DİZİNİ

<b>AK</b>	Alternatif Kavram
<b>AKD</b>	Alternatif Kavramdaki Değişim
<b>ATÖ</b>	Astronomi Tutum Ölçeği
<b>BT</b>	Başarı Testi
<b>ÇY</b>	Çalışma Yaprağı
<b>D</b>	Doğru
<b>D1</b>	Deney 1 Grubu
<b>D2</b>	Deney 2 Grubu
<b>K</b>	Kavram
<b>KDM</b>	Kavramsal Değişim Metni
<b>KHM</b>	Kavramlar Hakkında Mülakat
<b>KİT</b>	Kelime İlişkilendirme Testi
<b>KK</b>	Kavram Karikatürü
<b>KKT</b>	Kavram Karikatürü Testi
<b>ÖT</b>	Ön Test
<b>ST</b>	Son Test
<b>5E ÖMA</b>	5E Öğretim Modeli Aşamaları



## **EKLER DİZİNİ**

EK 1. Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” Ünitesindeki Kazanımlar ve Kazanımlarda Olası Karşılaşılabilecek Alternatif Kavramlar.

EK 2. Kavram Karikatürü Testlerinde Yapılan Değişiklikler

EK.3 Kavram Karikatürü Testi

EK 4. Başarı Testi

EK 5. Astronomi Tutum Ölçeği

EK 6. Kavramlar Hakkında Mülakat Soruları

EK 7. Öğretim Materyalleri/ Ders Planları

## 1. GİRİŞ

Bilimsel bilgi; kişiye, yere ve zamana göre anlam kazanmaktadır. Toplumda, geçen yüzyılın ortalarına kadar evrende sabit bir düzenin kabul edildiği ve evreni yöneten yasaların değişmediği anlayışı egemendi. Bugün ise, bilim ve teknolojideki hızlı gelişmeler sayesinde evrende sürekli değişen bir düzenin olduğu anlayışı daha baskındır. Bilim ve teknolojideki bu gelişmeler öğretim programlarının güncellenmesini de zorunlu kılmış ve birçok alandaki öğretim programları yeniden düzenlenmiştir. Yenilenen fen ve teknoloji öğretim programının temelini Yapılandırmacı Öğrenme Kuramı oluşturmaktadır (MEB, 2006). Yapılandırmacı Öğrenme Kuramına göre öğrenci eğitimin merkezindedir. Bu kuram, öğrencilerin mevcut bilgilerini kullanarak yeni bilgi edinmelerini, öğrenmeyi ve kendilerine özgü bilgi oluşturmalarını açıklamaya çalışan bir öğrenme kuramıdır (Çepni, Aydın & Ayvacı, 2000; Çepni, Gökdere & Taş, 2001). Bu kuramın en önemli savunucularından birisi olan Bodner (1986), öğrenme ve öğretme kavramlarının bir bütün olarak düşünülmesi gerektiğine ve öğretmen ne kadar etkili olursa olsun öğrenmenin her zaman istenildiği gibi gerçekleşmeyebileceğine vurgu yapmıştır. Ona göre bilgi öğrenenin kafasında yapılandırılır ve bilginin öğretmenin kafasından öğrencinin kafasına direkt olarak geçme olasılığı yoktur. Bu durum bize öğrenmenin bireysel özelliklerle doğrudan ilişkili olduğunu göstermektedir (Novak, 1988). Öğrenciler yeni öğrenecekleri bilgileri eski bilgileriyle ilişkilendirerek anlamlandırır ve zihinlerinde yapılandırır (Osborne & Wittrock, 1983). Bu nedenle, öğrencilerin öğrendikleri konu hakkındaki önbilgilerinde herhangi bir eksiklik bulunması, yanlış anlamalara ve bilimsel gerçeklere uymayan bilgilerin ortaya çıkmasına neden olmaktadır (Hewson & Hewson, 1984). Bunun yanında, bazı fen kavramlarının soyut olması, öğrenciler tarafından zor anlaşılmasına ve ezberlenerek bilimsel anlamlarından uzak bir şekilde öğrenilmesine yol açmaktadır (Ercan, Taşdere & Ercan, 2010; Şaşmaz Ören & Erduran Avcı, 2005; Yağbasan & Gülçiçek, 2003).

Bilimsel gerçeklerle uyuşmayan fikirler literatürde çoğunlukla alternatif kavram olarak isimlendirilmektedir. Alternatif kavram bir kişinin bir kavramı

anladığı şeklin, uluslararası platformda ortaklaşa kabul edilen bilimsel anlamından önemli derecede farklılık göstermesi olarak tanımlanmaktadır (Stepan, 1996). Alternatif kavramlar öğrenmeyi olumsuz olarak etkilemekte ve değişime karşı da oldukça direnç göstermektedirler (Aypay, Erdoğan & Sözer, 2007; Çalık, 2006; İpek, 2007; Şahin & Çepni, 2011). Literatürde “kuvvet ve hareket” (Gamble, 1989; Halloun & Hestenes, 1985; Jimoyiannis & Komis, 2003), “ışık” (Guesne & Driver, 1985; Heywood, 2005), “ısı ve sıcaklık” (Eduardo Labor’u & Niaz, 2002; Baser, 2006; Yesilyurt, 2006), “fotosentez” (Canal, 1999; Marmaroti & Galanopoulou, 2006) ve “farklı astronomi kavramları” (Emrahoğlu & Öztürk, 2009; Ercan vd., 2010; İyibil & Sağlam Arslan, 2010; Trumper, 2001, 2003) hakkında yapılan çalışmalarda öğrencilerin çeşitli alternatif kavramlara sahip oldukları tespit edilmiştir.

Literatür incelendiğinde, temel astronomi kavramlarına yönelik ilköğretim ve ortaokulda temel bilgilerin öğretildiği görülmektedir (MEB, 2006, 2013). Buna paralel olarak da öğrencilerin temel astronomi kavramlarını anlamaları beklenmektedir (MEB, 2006; Türkoğlu, Örnek, Gökdere, Süleymanoğlu & Orbay, 2009). Ayrıca TÜBİTAK’ın, Türkiye’deki 15-24 yaş arasındaki gençlerin bilim okuryazarlığını ölçmek için yaptığı bir saha araştırmasının sonuçları, Türk gençliğinin ilgisini en çok çeken konulardan birisinin de “astronomi” olduğunu ortaya koymuştur (TTBK, 2013). Ancak yapılan araştırmalarda; ilköğretimden yüksek öğretim öğrencilerine kadar her öğrenim seviyesindeki öğrencilerin, astronomi konu ve kavramlarıyla ilgili çeşitli alternatif kavramların olduğu dikkat çekmektedir (Acker, 1996; Baloğlu Uğurlu, 2005; Bekiroğlu, 2007; Bektaşlı, 2013; Bostan, 2008; Bülbül, İyibil & Şahin, 2012; Bülbül, İyibil & Şahin, 2013; Coll, 2005; Düşkün, 2011; Ekiz & Akbaş, 2005; Emrahoğlu & Öztürk, 2009; Ercan, Taşdere & Ercan, 2010; Frede, 2008; Güneş, 2010; Guy & Young, 2010; İyibil, 2010; İyibil & Sağlam Arslan, 2010; Kaplan & Tekinarslan, 2013; Kalkan & Kıroğlu, 2007; Keçeci, 2012; Kikas, 2005, 2006; Kurnaz, 2012; Kurnaz & Değirmenci, 2012; Küçüközer, 2007; Küçüközer, Korkusuz & Yürümezoğlu, 2009; Küçüközer, Bostan & Işıldak, 2010; Oğuz, Kurnaz, Karatekin & İbret, 2012; Öztürk & Doğanay, 2013; Öztürk & Uçar, 2012; Plummer, 2008; Sezen, 2002; Skopeliti & Vosniadou, 2007; Şahin, 2001; Şahin, Bülbül & Durukan, 2013; Şaşmaz Ören & Erduran Avcı, 2005; Şenel

Çoruhlu, 2013; Taşcan, 2013; Trumper, 2001, 2003, 2006a, 2006b; Trundle, Atwood & Christopher, 2002, 2006, 2007; Türkoglu vd., 2009; Türk, Alemdar & Kalkan, 2012; Ünsal, Güneş & Ergin 2001). Kikas (2005), ilköğretim öğrencilerinin Dünya, Güneş ve gökyüzü hakkındaki ilkel inanç ve bilgilerden bilimsel bilgilere doğru kavramsal gelişimini incelemiştir. Yapılan bu çalışma sonucunda çocukların günlük hayattan çeşitli bilgileri sentezleyip kullanarak açıklamalarını oluşturdukları tespit edilmiştir. Ayrıca çocukların günlük hayatta öğrendikleri bilginin, okudukları ve gördükleri kitaplar, anıları, mantıksal çıkarımları ve kendi deneyimlerinden kaynaklandığı sonucuna ulaşılmıştır. Bostan (2008), farklı yaş gruplarındaki (ilköğretim 4. sınıftan üniversite 4. sınıfa) öğrencilerin astronominin bazı temel kavram ve olayları ile ilgili bilgi düzeylerini belirleyerek bunları birbiri ile karşılaştırmıştır. Araştırmada mevsimlerin oluşumu, gece gündüz oluşumu, yıldızların gündüz görülmemesi nedeni, gece gökyüzünde çıplak gözle görülebilen en parlak yıldız, Ay'ın evrelerinin oluşumu, Ay Tutulması ve yıldız kayması gibi olaylarla ilgili bazı kavram yanlışlarının yaşla birlikte azaldığı, bazılarının ise yaşla birlikte arttığını, bir kısmının da yaşla birlikte değişmediği sonucuna ulaşılmıştır. Ercan, Taşdere ve Ercan (2010), ortaokul 7. sınıf öğrencileri ile yürüttükleri çalışmada; yıldız, gezegen, gök cismi, meteor, Samanyolu galaksisi ve teleskop kavramları ile kelime ilişkilendirme testi kullanarak öğrencilerdeki kavram yanlışlarını tespit etmişler ve kavramsal değişim sürecini incelemiştir. Kavramsal değişimin her zaman istenilen şekilde olumlu yönde olmayabileceğini ifade etmektedirler. Kurnaz (2012), yıldız, kuyruklu yıldız ve takımyıldızı kavramlarıyla ilgili ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin sahip olduğu algılarını incelemiştir. Çalışmanın sonucunda öğrencilerde “*Güneş ışık üreten bir gezegendir.*”, “*Kuyruklu yıldız, uydusu olmayan bir yıldızdır.*”, “*Takımyıldızı, yıldızların birleşmesidir.*” gibi alternatif kavramlar tespit edilmiştir. İlgili literatür incelendiğinde, yapılan araştırmaların daha çok dünyanın hareketleri gezegen, yıldız gibi astronominin temel kavramları ile ilgili alternatif kavramları belirlemeye yönelik olduğu görülmektedir. Mevcut literatürde, Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi ünitesindeki anahtar kavramlarla ilgili öğrencilerdeki alternatif kavramlarının giderilmesine yönelik yapılmış çalışmaların da olduğu görülmektedir (Acker,1996; Atwood & Atwood, 1997; Bekiroğlu, 2007; Ercan, Taşdere & Ercan, 2010; Cin, 2007; Çoban & Aktamış, 2010; Çelikten, İpekçioğlu, Ertepinar & Geban, 2012; Küçüközer, 2008; Küçüközer,

Bostan & Işıldak, 2010; Ölmez & Geban, 2001; Şenel Çoruhlu, 2013; Türk, 2010; Trumper, 2006a, 2006b; Trundle vd., 2006, 2007). Astronomi kavramları ile ilgili alternatif kavramların giderilmesine yönelik olarak yapılan araştırmalarda analogi (Kikas, 1998, 2004), kavram değişim metinleri (Ölmez & Geban, 2001; Çelikten, İpekçioğlu, Ertepinar & Geban, 2012; Trumper, 2006a), somut modeller (Atwood & Atwood, 1997; Çoban & Aktamış, 2010; Trumper, 2006b; Trundle, Atwood & Christopher, 2007), gözlem ve çizim (Trundle, Atwood & Christopher, 2006) ve Tahmin-Gözlem-Açıklama (Küçüközer, 2008) yöntemlerinin etkililiği geleneksel yöntemin etkililiği ile karşılaştırılarak araştırılmıştır.

Alternatif kavramların giderilmesinde kavramsal değişim metinlerinin (KDM) etkili olduğu literatürde yapılan araştırmaların sonuçlarından bilinmektedir (Chambers & Andre, 1997; Guzzetti, Synder, Glass & Gamas, 1993; Ölmez & Geban, 2001; Özmen, Demircioğlu & Demircioğlu, 2009). Ayrıca literatürde KDM'lerin animasyon, kavram karikatürleri, analogi gibi farklı öğretim yöntemleri ile birlikte kullanılmasının da alternatif kavramların giderilmesinde etkili olduğu ile ilgili sonuçlar da mevcuttur (Chambers & Andre, 1997; Durmuş & Bayraktar, 2010; Çelikten, İpekçioğlu, Ertepinar & Geban, 2012; Şahin, 2010; Şenel Çoruhlu, 2013). Ancak astronomi konularının öğretimi ile ilgili literatürde KDM ve kavram karikatürünün etkililiğine yönelik bir araştırmaya ise rastlanılmamıştır. KDM'lerde hem öğrencilerin ön bilgisinin belirlenmesi hem de literatürde tespit edilen alternatif kavramların tek tek ele alınarak bu kavramların yanlış olma sebeplerinin mantıklı açıklamalarla ve ilgili örneklerle sunulması dikkate alındığında, astronomi kavramları ile ilgili KDM'lerin hazırlanarak uygulanmasının ve uygulama sonuçlarının literatüre sunulmasının önemli olacağına inanılmaktadır. Kavram karikatürlerinin öğrencilere rahat bir tartışma ortamı sunma ve farklı fikirlerin başka karakterler tarafından ifade edilmesine imkan sunması dikkate alındığında kavram karikatürlerinin de astronomi kavramlarının öğretimi için oldukça önemli olacağına inanılmaktadır. Ayrıca literatürde KDM ve çağdaş öğretim yöntemlerinin birlikte kullanılmasının kavram öğretimi için etkili olduğu bilinmesine (Çalık, Ayas & Coll, 2005; Şahin, 2010; Taştan, Yalçınkaya & Boz, 2008; Önder, 2006; Özmen & Demircioğlu, 2003) karşın KDM'lerin başka bir çağdaş öğretim yöntemine göre kavram öğretimine etkisi ise bilinmemektedir. Bu bağlamda bu araştırmada,

öğrencilerin Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi ünitesinde yer alan astronomi kavramlarını öğrenmelerine ve alternatif kavramlarının giderilmesine KDM ve kavram karikatürlerinin etkilerinin karşılaştırılarak incelenmesinin, literatürdeki bu eksikliği gidereceğine inanılmaktadır.

Öğrencilerin fen dersleri hakkında sadece ne bildikleri değil, fen derslerine yönelik neler hissettikleri oldukça önemlidir (Ebenezer & Zoller, 1993). Eğer öğrenciler fene karşı olumlu tutum geliştirirlerse ileriki öğrenim süreçlerinde fen bilimleri derslerinde başarılı olacaklardır. Sınıf ortamında kullanılan öğrenme kuramlarından; laboratuvar destekli öğrenme (Ünal & Öztürk Ürek, 2012), araştırmacı sorgulamacı öğrenme (Marx, Honeycutt, Clayton & Moreno, 2006; Tatar, 2006; Tretter & Jones, 2003) işbirlikli öğrenme (Bilgin & Karaduman, 2005), çoklu zeka (Türkmen, 2005) ve öğretim yöntemlerinden bilgisayar destekli öğretim (Çepni, Taş & Köse, 2006; Hounshell & Hill, 1989; Saka & Akdeniz, 2006; Yenice, 2003), kavram karikatürleri (Durmaz, 2007; Keogh, Naylor, De Boo & Feasey, 2001; Kılınç, 2008, Yarar, 2010) ve KDM (Canpolat, 2002; Özdemir & Geban, 1998; Ünlü, 2000; Yılmaz, 2010) gibi öğrenci merkezli olarak uygulanan bu öğrenme kuramlarının ve yöntemlerinin, öğrencilerin fen dersine yönelik tutumlarını olumlu yönde geliştirdiği tespit edilmiştir. Ayrıca literatürde, astronomiye yönelik tutumu inceleyen çalışmaların son yıllarda artış gösterdiği dikkat çekmektedir (Bektaşlı, 2013; Canbazoğlu Bilici, Öner Armağan, Kozcu Çakır & Yürük, 2012; Uçar & Demircioğlu, 2011; Wittman, 2009; Zeilik, Bisard & Lee, 2002; Zeilik & Morris, 2003; Zeilik, Schau & Mattern, 1999; Zeilik, Schau, Mattern, Hall, Teague & Bisard, 1997). İncelenen çalışmalar arasında, çağdaş öğretim yöntemlerinin astronomi tutumuna etkisinin karşılaştırmalı olarak incelendiği bir çalışmaya ise rastlanılmamıştır. İnanılmaktadır ki öğrenciler astronomi ile ilgili olumlu tutuma sahip olurlarsa, astronomi ile ilgili verimli öğrenmeler gerçekleştirebilmeleri de kolaylaşacaktır. Tüm bunlara paralel olarak bu çalışmada, KDM'lerin ve kavram karikatürlerinin öğrencilerin alternatif kavramlarının giderilmesine, başarılarının artırılmasına ve astronomiye yönelik olumlu tutum geliştirilmesine etkileri karşılaştırılmalı olarak araştırılmıştır.

## 1.1. Kavram Karikatürü

Yapılandırmacı Öğrenme Kuramını benimseyen fen müfredatında genel olarak öğrencinin, kendi öğrenmesinden sorumlu olduğu, öğrenme sürecine aktif katılımının sağlandığı bilgiyi kendi zihninde yapılandırmaya olanak tanıyan araştırma-sorgulamaya dayalı bir sınıf ortamı oluşturulmalıdır (MEB, 2013). Bu yaklaşımın benimsendiği ve uygulandığı sınıflarda, öğrencilerin kendi görüşlerini rahatça açıklayabilecekleri demokratik bir sınıf atmosferi oluşturulur. Bu bağlamda öğrencilerin kendi anlamalarını ve ilgili kavram hakkındaki alternatif kavramlarını sorgulamalarında ve düşüncelerinin gerekçelerini rahat bir şekilde ifade edebilmelerinde kavram karikatürleri (KK) oldukça etkilidir (Kabapınar, 2005; Keogh & Naylor, 1999; Keogh, Naylor & Downing, 2003; Stephenson & Warwick, 2002). KK'ler, öğrencilerin öğretim öncesindeki sahip oldukları düşünce biçimlerinin ortaya çıkarılmasını sağladığı gibi, var olan alternatif kavramlarının giderilebilmesini de mümkün kılmaktadır (Atasoy, Tekbıyık & Gülay, 2013; Balım, İnel & Evrekli, 2008; Durmaz, 2007; Saka, Akdeniz, Bayrak & Asilsoy, 2006). Ayrıca alternatif kavramları gidermeye veya kavramsal yapılanmayı sağlamaya yönelik yürütülen etkinliklere, öğrencilerin daha istekli bir şekilde katılmalarında kavram karikatürleri etkili bir öğretim aracıdır (Kabapınar, 2005; Naylor & Keogh, 2000; Atasoy & Akdeniz, 2009). KK'lerde karmaşık ve soyut olan fen kavramları basit bir şekilde çizgi karakterlerce ifade edilebilmektedir. KK'ler ile öğrencilerin daha önce hiç farkına varmadıkları/karşılaşmadıkları bir olayla karşı karşıya gelmeleri sağlanarak öğrencilerin ön bilgilerini gözden geçirmelerine imkan sunulabilmektedir (Stephenson & Warwick, 2002). KK'ler ile ilgili çalışmalar incelendiğinde çoğunlukla alternatif kavramların tespit edilmesi amacıyla kullanıldıkları görülmektedir (Atasoy & Akdeniz, 2009; Bülbül, İyibil & Şahin, 2012; Bülbül, İyibil & Şahin, 2013; Demir, Uzoğlu & Büyükkasap, 2012; Kabapınar, 2005). Öğretim sürecinde fen kavramları ile ilgili alternatif kavramların giderilmesine KK'lerin etkilerini araştıran çalışmaların az sayıda olduğu (Atasoy, Tekbıyık & Gülay, 2013; Balım, İnel & Evrekli, 2008; Durmaz, 2007; Erdoğan & Cerrah Özgeç, 2012; Yıldız, 2008), ayrıca astronomi kavramlarının öğretilmesine yönelik KK'nin etkisini ortaya koyan bir araştırmanın ise literatürde olmadığı dikkat çekmektedir. Bu bağlamda, soyut astronomi kavramlarının öğrenciler tarafından

kolay anlaşılabilmesi noktasında yürütülen bu çalışmanın literatüre faydalı olacağı düşünülmektedir.

## 1.2. Kavramsal Değişim Metni

Alternatif kavramların giderilmesinde ve kavramsal değişimin sağlanmasında kullanılan yöntemlerden birisi de KDM'dir (Maria & MacGinite, 1987; Chambers & Andre, 1997). Roth (1985), tarafından ortaya atılan KDM, öğrencilerin sahip oldukları alternatif kavramların farkına varmalarını sağlayan, bilimsel olarak doğru kabul edilen bilgilerle öğrencilerin alternatif kavramları arasındaki çelişkileri ortaya koyan metinlerdir (Hynd & Alverman, 1986; Toka & Aşkar, 2002). KDM ile öğrencilerin ön kavramlarının düzeltilmesi ya da mevcut bilgi yapısının yeniden düzenlenmesi amaçlanır. Özellikle öğrenci sayısının fazla olduğu sınıflarda KDM'lerin uygulanması öğretmene yardımcı olabilir ve öğretimi zenginleştirebilir (Chambers & Andre, 1997). KDM hazırlanırken öncelikle öğrencilerin konuyla ilgili var olan alternatif kavramlarını belirlemek amacıyla soru/lar sorulur. Bu aşamadan sonra öğrencilerin alternatif fikirlerinin neden yanlış olduğu gerekçeleriyle ve örneklerle açıklanır. Kavramların bilimsel açıklamalarıyla olan farklılıkları ifade edilir. Bu açıklamalarla öğrencilerde hoşnutsuzluk oluşturulur ve alternatif fikirlerin doğru bilgilerle yer değiştirmeleri sağlanmaya çalışılır (Hynd, 2001; Chambers & Andre, 1997). Böylece öğrenciler, sahip oldukları alternatif kavramları sorgulayarak kendi bilgilerinin yetersiz olduğunu görürler (Köseoğlu, Atasoy, Kavak, Akkuş, Budak, Tümay & Taşdelen, 2003). Literatürde yapılan çalışmalara bakıldığında KDM'lerin öğrencilerin kavram yanılgılarını gidermede etkili olduğu görülmüştür (Akbaş, 2008; Chambers & Andre, 1997; Çalık, 2006; Çelikten vd., 2012; Durmuş, 2009; Durmuş & Bayraktar, 2010; İpek & Çalık, 2008; Gürbüz, 2008; Kurnaz & Çalık, 2008; Öner Armağan, 2011; Sarı Ay, 2011; Şahin, 2010; Şenel Çoruhlu, 2013; Ural Keleş, 2009). KDM ile yapılan araştırmalar incelendiğinde bunlar; "iklim" (Akbaş, 2008), "çözeltiler" (Çalık, 2006; Sevim, 2007), "madde ve dönüşüm" (Durmuş, 2009; Durmuş & Bayraktar, 2010), "ısı ve sıcaklık" (Gürbüz, 2008; Kurnaz & Çalık, 2008), "canlıları sınıflandırılma" (Ural Keleş, 2009), "maddenin halleri ve ısı" (Sarı Ay, 2011), "elektrik" (Chambers & Andre, 1997; İpek & Çalık,



2008), “iş, güç, enerji” (Cerit Berber, 2008), “dünya ve gökyüzü” (Çelikten vd., 2012; Şenel Çoruhlu, 2013) konularında yapıldığı görülmektedir. Literatürde KDM kullanılarak astronomi konularında alternatif kavramların giderilmesine yönelik yapılmış olan çalışmaların oldukça az sayıda olduğu, ayrıca bu çalışmalarda da KDM’lerin öğrenmeye etkisinin geleneksel öğretim yöntemlerinin öğrenmeye etkisi ile karşılaştırıldığı görülmektedir (Atwood & Atwood, 1997; Bekiroğlu, 2007; Ercan vd., 2010; Cin, 2007; Çoban & Aktamış, 2010; Çelikten vd., 2012; Küçüközer, 2008; Küçüközer vd., 2010; Ölmez & Geban, 2001; Şenel Çoruhlu, 2013; Türk, 2010; Trumper, 2006a, 2006b; Trundle vd., 2006, 2007). Bu araştırmada ise astronomi kavramları ile ilgili öğrenmelere KDM’lerin etkisi kavram karikatürlerinin etkisi ile karşılaştırılmıştır. Bu bağlamda, öğrencilerin soyut astronomi kavramlarında sahip oldukları alternatif kavramların giderilmesi konusunda yürütülen bu çalışmanın araştırmacılara, öğrencilere ve öğretmenlere faydalı olacağı düşünülmektedir.

### **1.3. Tutum**

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında yer alan “Duyuş” öğrenme alanının alt alanlarından biri de tutumdur. Fen bilimlerine yönelik olumlu tutum geliştirme ve fen bilimlerini öğrenmekten hoşlanma, bu alanın kapsamını oluşturmaktadır (TTKB, 2013). Öğrencilerin tutumları ile ilgili çalışırken hatırlanması gereken en önemli şey, öğrencilerin okuldaki feni severek ya da sevmeyerek hayata başlamadıklarıdır. Öğrenciler feni sevmeyi veya sevmemeyi okulda öğrenmektedirler (Koballa & Crawley, 1985; akt: Tatar, 2006). Öğrencileri fene karşı duyulan korku ve kaygılardan korumaya yönelik olarak öğretmenlerin, fen öğretimine karşı öğrencilerin olumlu tutum geliştirmelerini desteklemeleri oldukça önemlidir (Bozdağan & Yalçın, 2005; Crowther, 1996).

Öğrenmede önemli bir yere sahip olan tutumun literatürde birçok tanımı yapılmıştır. Tutum, “bir bireye atfedilen ve onun psikolojik obje ile ilgili düşünce, duygu ve davranışlarını oluşturan eğilimdir” (Smith, 1968; akt., Kağıtçıbaşı, 2010). Kaptan (2001) ise tutumu davranış olarak değil, davranış gösterme eğilimi olarak tanımlanmıştır. Bu davranışların olumlu ya da olumsuz olması bireylerin o yöndeki

tutumlarına bağılı olması sebebiyle bireylerin tutumları ile ilgili yapılan çalışmalar önem kazanmaktadır. Literatürde tutumla ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında öğrencilerin derse karşı geliştirdikleri tutumları ile o dersteki başarı oranları arasında pozitif bir ilişki olduğu ortaya konulmuştur (Altınok, 2004; Aşkar, 1986; Baran & Maskan, 2009; Bilgin & Karaduman, 2005; Çalışkan, 2008; Ilgaz, 2006; Özkal, 2000; Saka & Kıyıcı, 2006; Tatar, 2006). Dolayısıyla öğrencilerin dersteki başarılarını arttırmanın yollarından birisi de o derse karşı tutumlarını belirleyerek tutumlarının olumlu yönde değişimini sağlamaktır.

Öğrencileri meraklandırarak ve ilgilerini çekecek aktiviteler onların yeni bilgiler öğrenme isteklerini arttıracaktır. Öğrenciler merakları arttıkça sorular soracak ve araştırmalar yapmak isteyeceklerdir. Bu kendiliğinden ve doğal olarak ortaya çıkar. Ancak öğretmenlerin bunun için öğrencilerini güdülemeleri gerekmektedir (Johnston, 1996; Tatar, 2006). Öğretmenler öğrencilerinin fen derslerine yönelik olumlu tutumlar geliştirmeleri için; onlara şaşırtıcı ve ilgi çekici örnekler sunabilirler, derse katılımları için fırsat sağlayabilirler, öğrencilerin davranışlarını onaylayarak onlara olumlu dönütler verebilirler ve onların derse karşı olan tutumları hakkında tartışabilirler (Harlen, 1998). Fen derslerinde uygulanan öğrenme kuramları da öğrencilerin derse karşı tutumunu etkiler. Öğrencilerin derse aktif katılımlarını sağlayan öğrenme kuramları fene yönelik olumlu tutum geliştirmelerine yardımcı olur (Mordi, 1991).

Literatürde astronomiye yönelik tutumu inceleyen çalışmaların da son yıllarda artış gösterdiği dikkat çekmektedir (Bektaşlı, 2013; Canbazoglu Bilici, Öner Armağan, Kozcu Çakır & Yürük, 2012; De Robertis & Delanay, 1993; Uçar & Demircioğlu, 2011; Wittman, 2009; Zeilik, Bisard & Lee, 2002; Zeilik & Morris, 2003; Zeilik, Schau & Mattern, 1999; Zeilik, Schau, Mattern, Hall, Teague & Bisard, 1997). Öğretmen adaylarının astronomiye yönelik tutumlarına medyanın etkisinin incelendiği bir araştırmada, medyanın öğretmen adayların astronomiye yönelik olumlu tutum geliştirmelerinde geleneksel öğrenme ortamlarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşturmadığı, ancak medyanın astronomi tutumunun gelişmesinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Bektaşlı, 2013). Uçar ve

Demircioğlu (2011) yaptıkları çalışmada, ğretmen adaylarının astronomiye yönelik tutumlarının kısa bir ğretim sürecinde değişmediğini ancak dört yıllık lisans öğrenimi sonunda astronomiye yönelik tutumlarının değiştiğini ortaya koymuştur. Zeilik ve arkadaşları (1997), öğrencilerin astronomiye karşı ılımlı olduklarını ve astronomi dersine katılan niversite ğrencilerinin her dönem sonunda çok az da olsa astronomi tutumlarının olumlu yönde değiştiğini belirlemişlerdir. Canbazoğlu Bilici ve arkadaşları (2012) ise astronomiye yönelik geliştirilen bir tutum leğini Türkçe'ye uyarlama çalışmasını yapmıştır. İncelenen alışmalar arasında, ağdaş ğretim yöntemlerinin astronomi tutumuna etkisi üzerine bir çalışmaya ise rastlanılmamıştır. Bu araştırmada öğrencilerin astronomiye yönelik olumlu tutum geliştirmelerine KDM ve KK'lerin etkisi karşılaştırılarak incelenmiştir. Öğrenciler astronomi ile ilgili olumlu tutuma sahip olurlarsa, öğrencilerin astronomi ile ilgili verimli öğrenmeler gerçekleştirebilmeleri de kolaylaşacaktır. Bu nedenle gerçekleştirilen söz konusu araştırmanın sonuçlarının alan yazına katkı sağlayacağına inanılmaktadır.

#### **1.4. Araştırmanın Amacı**

Bu araştırmanın amacı, ğrencilerinin Güneş Sistemi ve tesi: Uzay Bilmecesi nitesinde yer alan astronomi kavramlarını öğrenmelerine, alternatif kavramlarının giderilmesine ve astronomiye yönelik tutumlarına KDM ve kavram karikatürlerinin etkilerini karşılaştırmalı olarak incelemektir.

Bu çerçevede çalışmanın alt amaçları, “Güneş Sistemi ve tesi: Uzay Bilmecesi” nitesine yönelik geliştirilen KK'lerin ve KDM'lerin;

1.4.1. Öğrencilerin başarılarına anlamlı bir etkisi olup olmadığını karşılaştırmalı olarak incelemek,

1.4.2. Öğrencilerin alternatif kavramlarının giderilmesine anlamlı bir etkisi olup olmadığını karşılaştırmalı olarak incelemek,

1.4.3. Öğrencilerin alternatif kavramlarının giderilmesine nasıl bir etkisi olduğunu karşılaştırmalı olarak incelemek,

1.4.4. Öğrencilerin astronomi ile ilgili olumlu tutum geliştirmelerine anlamlı bir etkisi olup olmadığını karşılaştırmalı olarak incelemek şeklinde sıralanabilir.

## **1.5. Araştırmanın Problemleri**

### **1.5.1. Araştırmanın Birinci Alt Problemi**

1.5.1.1. “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesine yönelik geliştirilen KK’lerin ve KDM’lerin öğrencilerin başarılarına anlamlı bir etkisi var mıdır? Bu anlamlı farklılık hangi öğretim yöntemi lehinedir?

1.5.1.2. “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesine yönelik geliştirilen KK’lerin ve KDM’lerin öğrencilerin alternatif kavramlarının giderilmesine anlamlı bir etkisi var mıdır? Bu anlamlı farklılık hangi öğretim yöntemi lehinedir?

### **1.5.2. Araştırmanın İkinci Alt Problemi**

1.5.2.1. “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesine yönelik geliştirilen KK’lerin ve KDM’lerin öğrencilerin alternatif kavramlarının giderilmesine etkisi nasıldır?

### **1.5.3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemi**

1.5.3.1. “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesine yönelik geliştirilen KDM’lerin ve kavram karikatürlerinin öğrencilerin astronomi ile ilgili tutumlarına anlamlı bir etkisi var mıdır? Bu anlamlı farklılık hangi öğretim yöntemi lehinedir?

## 1.6. Araştırma Hipotezleri

H1: Eğer ortaokul öğrencilerine “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesine yönelik geliştirilen KK’ler ve KDM’ler ayrı ayrı gruplara uygulanırsa öğrencilerin başarıları arasında anlamlı bir farklılık oluşur.

H1: Eğer ortaokul öğrencilerine “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesine yönelik geliştirilen KK’ler ve KDM’ler ayrı ayrı gruplara uygulanırsa KK ve KDM uygulanan öğrencilerin alternatif kavramlarının değişmesi arasında anlamlı bir farklılık oluşur.

H1: Eğer ortaokul öğrencilerine “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesine yönelik geliştirilen KK ve KDM ayrı ayrı gruplara uygulanırsa, KK’ler öğrencilerin alternatif kavramlarının giderilmesinde KDM’lere göre daha etkili olur.

H1: Eğer ortaokul öğrencilerine “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesine yönelik geliştirilen KK ve KDM ayrı ayrı gruplara uygulanırsa; KK’ler öğrencilerin astronomi ile ilgili olumlu tutum geliştirmesinde KDM’lere göre daha etkili olur.

## 1.7. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi

Öğrencilerin ve öğretmen adaylarının, ilk ve ortaöğretim fen ve teknoloji dersi müfredatında yer alan astronomiye yönelik ünitelerde bulunan konu ve kavramlara dair çeşitli alternatif kavramlara sahip oldukları çeşitli araştırmalarla ortaya konmuştur (Acker, 1996; Baloğlu Uğurlu, 2005; Bekiroğlu, 2007; Bektaşlı, 2013; Bülbül, İyibil & Şahin, 2012; Bülbül, İyibil & Şahin, 2013; Bryce & Blown, 2012; Cin, 2007; Coll, 2005; Düşkün, 2011; Ekiz & Akbaş, 2005; Emrahoğlu & Öztürk, 2009; Ercan vd., 2010; Frede, 2006; Güneş, 2010; Guy & Young, 2010; İyibil & Sağlam Arslan, 2010; Kaplan & Tekinarslan, 2013; Kikas, 2005, 2006; Kurnaz & Değirmenci, 2012; Küçüközer, 2007; Küçüközer vd., 2009; Küçüközer vd., 2010; Oğuz vd., 2012; Öztürk & Uçar, 2012; Öztürk & Doğanay, 2013;

Plummer, 2008; Sezen, 2002; Skopeliti & Vosniadou, 2007; Şahin, 2001; Şahin vd., 2013; Şaşmaz Ören & Erduran Avcı, 2005; Şenel Çoruhlu, 2013; Taşcan, 2013; Türk vd., 2012; Trumper, 2001, 2003, 2006a, 2006b; Trundle vd., 2002, 2006, 2007; Türkoglu vd., 2009; Ünsal vd., 2001). Yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlar, alternatif kavramların öğrenmeyi olumsuz olarak etkilediği yönündedir (Ercan vd., 2010; Kurnaz & Değermenci, 2012; Şahin, 2010). Bu bağlamda alternatif kavramları bilimsel doğru kavramlarla değiştirmeye yönelik çalışmalar yapılmalıdır. Bu çalışmalar yapılmadan önce ise öğrencilerin sahip olduğu alternatif kavramların belirlenmesi, öğrenme etkinliklerinin organize edilmesinde önemli ve gereklidir.

Literatürde bu çalışmanın konusuyla ilgili ilköğretim öğrencilerine Güneş Sistemi, uzay, evren, yeryüzü, gece-gündüz döngüsü, Ay'ın evreleri, Dünya'nın şekli vb. konularda yapılan çalışmalar mevcuttur (Baloğlu Uğurlu, 2005; Ekiz & Akbaş, 2005; Ercan vd., 2010; Kikas, 2005; Kikas, 2006; Küçüközer vd., 2009; Öztürk & Doğanay, 2013; Plummer, 2008; Sezen, 2002; Şahin, 2001; Şaşmaz Ören & Erduran Avcı, 2005; Şenel Çoruhlu, 2013). Bu çalışmalarda çeşitli tekniklerle ilköğretim kademesindeki öğrencilerin bilgi düzeyleri (Ercan vd., 2010; Kaplan & Tekinarslan, 2013; Keçeci, 2012; Türk, 2010), zihinsel modelleri (Kurnaz & Değermenci, 2012; Öztürk & Doğanay, 2013), alternatif kavramları (Bülbül, İyibil & Şahin, 2013; Cin, 2007; Kurnaz & Değermenci, 2011; Öztürk & Uçar, 2012) ortaya konmuştur. Yapılan çalışmalar incelendiğinde ise temel astronomi kavramlarıyla ilgili öğretime ve alternatif kavramların giderilmesine yönelik olarak yeterli sayıda çalışma olmadığı görülmektedir (Acker,1996; Atwood & Atwood, 1997; Bekiroğlu, 2007; Ercan, Taşdere & Ercan, 2010; Çelikten vd., 2012; Küçüközer, 2008; Küçüközer, Bostan & Işıldak, 2010; Ölmez & Geban, 2001; Trumper, 2006a, 2006b; Trundle vd., 2006, 2007; Türk, 2010). Bu çalışmada ise ilköğretim 7.sınıf öğrencilerinin Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi ünitesine ilişkin alternatif kavramları belirlenerek öğrencilerin alternatif kavramlarını bilimsel doğru kavramlarla değiştirmeye yönelik geliştirilen KDM ve kavram karikatürü etkinliklerinin öğrencilerin başarılarına, alternatif kavramlarının giderilmesine ve tutumuna etkisi karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Ayrıca daha önce literatürde yapılan çalışmalarda ya KDM ile geleneksel öğretim yöntemleri ve teknikleri karşılaştırılmış ya da KDM ve kavram karikatürleri birlikte kullanılarak öğrencilerin alternatif

kavramlarının giderilmesine yönelik etkisi araştırılmıştır (Çalık vd., 2005; Şahin, 2010; Taştan vd., 2008; Özmen & Demircioğlu, 2003). Ancak KDM ve kavram karikatürlerinin alternatif kavramların giderilmesine etkileri karşılaştırmalı olarak incelenmemiştir. Dolayısıyla bu araştırmanın sonuçlarının literatüre önemli bir katkı sağlayacağına inanılmaktadır.

Araştırmada ortaokul 7. sınıf Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmececi ünitesindeki astronomi kavramları ile ilgili KDM ve kavram karikatürleri geliştirilmiştir. Araştırmada geliştirilen bu öğretim materyallerinin öğrenciler, öğretmenler ve araştırmacılar için bir alternatif olacağına inanılmaktadır. Ayrıca daha önce yapılan araştırmalarda öğrencilerin astronomi konusuyla ilgili alternatif kavramlarının belirlenmesine çoktan seçmeli test (Trumper, 2001; 2003), açık uçlu sorular (Frede, 2006), kelime ilişkilendirme testi (KİT) (Ercan vd., 2010), çizim (Hannust & Kikas, 2007) gibi veri toplama araçlarının kullanıldığı ancak kavram karikatürlerinden oluşan bir ölçme aracı kullanılmadığı görülmektedir. Bu araştırmada öğrencilerin alternatif kavramlara sahip olup olmadıklarını belirlemek için kavram karikatürlerinden oluşan bir ölçme aracı da geliştirilmiştir. Araştırmada geliştirilen ve kullanılan kavram karikatürü testinin ilgili ölçme ve değerlendirme alanına da bir alternatif sunması yönüyle de literatüre önemli katkılar sağlayacağına inanılmaktadır. Kavram karikatürlerinin alternatif kavramların belirlenmesinde açık uçlu sorular kadar etkili olduğu bilinmektedir (Demir & Uzoğlu, 2012; Uzoğlu, Yıldız, Demirci & Büyükkasap, 2013). Bu bağlamda astronomi konusuyla ilgili hazırlanan kavram karikatürleri ile açık uçlu ve çoktan seçmeli sorulara da bir alternatif sunulmuştur.

Ayrıca daha önce astronomiye yönelik tutum ile ilgili araştırmalarda medyanın astronomi tutumuna etkisi (Bektaşlı, 2013), astronomiye yönelik tutumlarının değişim süreci (Uçar & Demircioğlu, 2011) incelenmiş ya da astronomiye yönelik tutum ölçeği (Canbazoğlu Bilici vd., 2012) geliştirilmiştir. Fakat çağdaş öğretim yöntemlerinin astronomi tutumuna etkisi ise araştırılmamıştır. Bu araştırmada iki çağdaş öğretim yönteminin öğrencilerin astronomi tutumuna

etkisi araştırılmıştır. Bu araştırma, astronomi tutumuna çağdaş öğretim yöntemlerinin etkisi ile ilgili sonuçlarıyla da literatüre önemli bir katkı sağlayacaktır.

### 1.8. Astronomi Alanında Yapılan Çalışmalar

Literatüre bakıldığında son yıllarda astronomi alanına duyulan ilgi ile birlikte bu alanda birçok çalışma yapılmıştır. Yapılan bu çalışmaların çoğu anasınıfı öğrencilerinden öğretmenlere kadar farklı yaş gruplarındaki örneklemelerin astronomi kavramlarını ortaya çıkarmaya yöneliktir. Literatürde yapılan araştırmalar konu, örneklem, yöntem, hedef, veri toplama aracı ve sonuç temalarına göre analiz edilmiş ve Tablo 1.1’de sunulmuştur:

**Tablo 1.1.** Astronomi kavramlarına yönelik yapılan çalışmaların; konu, hedef, örneklem, yöntem, veri toplama aracı ve sonuçları ile ilgili analiz edilen bilgiler

L	Konu/ Kavram	Örneklem	Yöntem	Hedef	Veri Toplama Aracı	Sonuç
1	Yıldız Güneş	Lise öğrencileri Üniversite 1.sınıf öğrencileri (N=16)	Deneysel Yöntem	A	Görüşme	Astronomi bilimsel kursu alan öğrencilerdeki alternatif kavramlar giderilmiştir.
*2	Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi	7.sınıf (N=60)	Deneysel yöntem	A	Başarı Testi	Sanal gerçeklik kullanılarak yapılan deney grubunda yapılan öğretimin kontrol grubuna göre başarısının daha fazla arttığı gözlenmiştir.
3	Gece- gündüz oluşumu Mevsimlerin oluşumu	Sınıf öğretmen adayları (N=51)	Deneysel Yöntem	A	Ön son görüşme, Model oluşturma	Öğretmen adaylarının kavram yanılgılarının azaldığı, doğru cevap verme oranında artış yaşandığı ve kavramsal değişimin çoğunlukla gerçekleştiği görülmüştür. Modelleme ile yapılan öğretim geleneksel öğretime göre etkili olmuştur.
4	Dünya Evren	İlköğretim 6.sınıf öğrencileri (N= 831)	Tarama Yöntemi	B	Anket	Öğrencilerin ilgili kavramlarla alternatif kavramları oldukları tespit edilmiştir.



**Tablo 1.1 (devam)**

*5	Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmececi	7.sınıf (N=114)	Deneysel Yöntem	A, D, E	Başarı Testi, Kavrama Testi, Bilimsel Süreç Beceri Testi, Tutum Ölçeği	Astronomi konusunun, çoklu yazma etkinlikleri ve yaparak yazarak bilim öğrenme kullanılarak öğretilmesi geleneksel öğrenme metoduna göre öğrenci başarısını, astronomi kavramlarını öğrenmeyi ve fene karşı tutumu olumlu etkilerken, bilimsel süreç becerilerinde anlamlı bir değişiklik olmamıştır.
6	Temel astronomi kavramları	Fen bilgisi öğretmen adayı (N=170)	Deneysel Yöntem	A, D	Astronomi Kavram Testi ve Tutum ölçeği	Çalışmanın sonucunda medyanın öğretmen adaylarının astronomiye karşı tutum ve başarısında belirgin bir etkisi olmamasına rağmen başarı ve tutumu düşük oranda artırdığı görülmüştür.
7	Güneş, Dünya, Ay	5. sınıf (N=40)	Özel Durum Çalışması	B	Çizimler ve açık uçlu sorulardan oluşan 6 soruluk bir test	Verilerin analizi sonucunda öğrencilerde ilgili kavramlar hakkında kavram yanılgıları olduğu tespit edilmiştir.
*8	Mevsimler, Gece-gündüz, Evrenin merkezi, Yıldızların gündüz görünmeme nedeni, Gece gökyüzündeki en parlak yıldız, Ay'ın evreleri Ay Tutulması, Yıldız kayması, Tutulmaların gerçekleşme sıklığı.	4. ve 5. Sınıf (N=260) 7.sınıf (N= 250) Lise 2 öğrencileri (N=223) 1. ve 2. Sınıf (N= 110) ve 3. ve 4. Sınıf Fen bilgisi öğretmen adayları (N= 131)	Nitel ve nicel araştırma yöntemleri	B	Açık uçlu anketler ve Görüşmeler	Öğrencilerin bazı kavram yanılgılarının bazılarının yaş ile birlikte azaldığı, bazılarının arttığı, bazılarının ise değişmediği sonucuna varılmıştır.
9	Dünyanın şekli, büyüklüğü Güneş ve Ay'dan uzaklığı	İlköğretim 8.sınıf öğrencileri (N= 65)	Tarama yöntemi	B	Açık uçlu sorulardan oluşan yapılandırılmış görüşme formu	Çalışmanın sonucunda çalışmaya katılan öğrencilerin astronomi kavramları ile ilgili çeşitli alternatif kavramlara sahip oldukları ortaya çıkarılmıştır.

**Tablo 1.1** (devam)

*10	Güneş, Dünya, Ay	Fen Bilgisi Öğretmen adayları (N=60)	Deneysel Yöntem	A	Çoktan seçmeli test	Model kullanılan deney grubundaki öğretmen adaylarının başarısı, kontrol grubuna göre arttığı gözlenmiştir.
11	Evren, Güneş Sistemi, Gezegen, Yıldız, Uydu, yörünge ve Güneş	İlköğretim 6.sınıf öğrencileri (N=150)	Nitel ve nicel araştırma yöntemleri	B	Açık uçlu sorulardan oluşan anketler ve mülakat	Öğrencilerin Evren ve Güneş Sistemi kavramını tam olarak kavrayamadıkları ve gezegen, yıldız, uydu, yörünge, güneş kavramlarıyla ilgili alternatif kavramlara sahip oldukları ortaya çıkarılmıştır.
12	Yıldız, Gezegen, Gökçismi, Meteor, Samanyolu, ve teleskop	İlköğretim 7.sınıf öğrencileri (N=31)	Deneysel Yöntem	A	Kelime İlişkilendirme Testi	Ayrıca kelime ilişkilendirme testlerinin de bilişsel yapıyı ortaya çıkarmada, kavramsal değişimi tespit etmede ve kavram yanılgılarını belirlemede etkili bir teknik olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
13	Gece-gündüz döngüsü, mevsimler, güneş sistemi	Sınıf öğretmen adayı (N=50)	Tarama Yöntemi	B	Açık uçlu sorular	Sınıf öğretmen adaylarının ilgili kavramlarla ilgili alternatif kavramları ortaya konmuştur.
14	Ayın evreleri, mevsimler	Sınıf öğretmen adayı (N=60)	Deneysel Yöntem	A	Test	Çalışma sonucunda işbirlikçi aktivitelerin ön kavramların yanlış olduğunu göstermek için iyi bir yol olduğu görülmüştür.
*15	Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi	7.sınıf (N=60)	Deneysel Yöntem	A	Başarı Testi	Çalışmada deney ve kontrol grubundan elde edilen sonuçlar eğitim-öğretimde görsel-işitsel, yazımsal, zamansal ve konumsal olarak uygulanan kavramların daha etkili olduğu ispatlanmıştır.
*16	Gölge Ay evreleri -hareketleri Uzay Cisimlerinin hareketleri Dünya 'nın özellikleri ve hareketleri Yıldızlar Evren	Fen ve Teknoloji (N=55) Sosyal bilgiler (N=72) öğretmen adayları	Betimsel Model	D	Temel Astronomi Bilgi (TAB) Testi, öz-yeterlilik inanç ölçeği ve bilimsel bilginin doğası ölçeği	Araştırmada, katılımcıların genel astronomi başarı seviyeleri %40 civarında bulunurken, astronomi öz-yeterlilikleri orta seviyede, bilimsel bilginin doğası düşünceleri de orta seviyenin biraz üzerinde olduğu saptanmıştır.

**Tablo 1.1 (devam)**

*17	Dünya, Güneş, Ay, Gezegen, Yıldız Uydu	4. Sınıf Okul öncesi, sınıf, fen bilgisi ve fizik öğretmenliği öğretmen adayları (N=293)	Tarama Yöntemi	B, C	Başarı testi ve mülakat	Çalışma sonucunda öğretmen adaylarının dünya, güneş, ay, gezegen, yıldız ve uydu kavramları için yeterli düzeyde açıklama yapamadıkları görülmüştür.
18	Yıldız	Fizik öğretmen adayı (N= 56)	Özel Durum	C	4 açık uçlu sorudan oluşan bir test	Çalışmadan elde edilen bulgular, öğretmen adaylarının genel olarak bilimsel bilgilerle uyumlu olmayan zihinsel modellere sahip olduklarını göstermektedir
*19	Dünya'nın şekli, hareketi, Gece – gündüz oluşumu, Ay'ın evreleri ve hareketi	5. sınıf zihinsel yetersizliği olmayan (N=50) 5.sınıf zihinsel yetersizliği olan (N=50)	Betimsel Yöntem	B	Çoktan seçmeli bilgi testi, Açık uçlu sorular	Zihinsel yetersizliği olmayan ve zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin test başarıları arasında anlamlı bir farklılık görülmüştür.
20	Evren Güneş Sistemi Gezegen Yıldız Uydu Yörünge Güneş	İlköğretim 6.sınıf ve 11. sınıf öğrenciler (N=200)	Nitel ve Nicel Araştırma Yöntemleri	B	Açık uçlu sorulardan oluşan anket ve mülakat	Çalışmada öğrencilerin, yöneltilen kavramlara dair yeterli bilgi ve anlamlandırma düzeyinde olmadıkları ve bu kavramlarla ilgili birçok alternatif kavramlara sahip oldukları ortaya konmuştur.
21	Ekvator Eksen Gece-gündüz Mevsimlerin değişimi	10-11 yaşlarındaki ilköğretim öğrencisi (N= 20)	Boylamsal Çalışma	A	Mülakat	Çalışmada öğretimden sonra iki ay ve dört yıl sonra yapılan mülakatlarla öğrencilerde zamanla birlikte alternatif kavramlarının arttığı görülmüştür.
22	Dünya	İlköğretim öğrencisi (N= 176)	Karşılaştırmalı	A	Mülakat	Öğrencilerin görsel ve sözel yeteneklerinin Dünya'nın şeklinin algılanmasında etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

**Tablo 1.1 (devam)**

23	Gece gündüz oluşumu, mevsimler, Yıldızlar, Ay'ın evreleri,	6.Sınıf öğrencileri (N=131)	Deneysel Yöntem	A	Kavramsal anketler ve röportajlar	3D metodu ile görsellik ve tahminlerin birleştirilmesi ile öğrencilerin kavramlarının geleneksel yöntemlere göre daha kalıcı olduğu görülmüştür.
24	Gezegen, Yıldız, Uydu, Gök Ada, Dünya, Güneş, Ay	7-11. sınıf seviyelerinden öğrenciler (N=206)	Tarama Yöntemi	B	Anlam çözümleme tablosu	Hangi sınıf seviyesinde olursa olsun öğrencilerin astronomi kavramlarıyla örnekleri için verilen cevapların tutarsız olduğunu göstermiştir.
25	Güneş, Dünya, Ay ve Güneş-Dünya-Ay sistemi	İlköğretim 7.sınıf öğrencileri (N=76)	Betimsel	C	7 açık uçlu soru içeren bir test	Çalışmada öğrencilerin tamamına yakınının bilimsel bilgilerle yeterince uyumlu olmayan sentez zihinsel modellere sahip oldukları ortaya çıkmıştır.
26	Yıldız Kuyruklu yıldız Takımyıldızı	İlkokul 7.sınıf öğrencileri (N= 121)	Özel Durum Yöntemi	B, C	Açık uçlu sorulardan oluşmuş bir başarı testi	Çalışma sonucunda öğrencilerin tamamına yakınının ilgili kavramlar hakkında çeşitli alternatif fikirlere sahip olduğu ortaya çıkarılmıştır
27	Dünyanın şekli, Gecenin oluşma nedeni, ayın farklı evreleri, kış mevsiminin soğuk olma nedeni	İlköğretim 4. sınıf öğrencileri (N=59)	Deneysel	A	Dünya ve gökyüzü kavram testi, dünya ve gökyüzü ilgi ölçeği	KDM'lerin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin geleneksel metinlerin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinden daha başarılı olduğu tespit edilmiştir.
*28	Ay'ın evreleri	6. sınıf ve 8. sınıf (N=62)	Deneysel Yöntem	A	Bireysel görüşme; Öğrenciler tarafından üretilen dokümanlar	İşbirliğine dayalı öğretim yöntemi ile geleneksel öğretim yöntemi arasında Ay'ın evreleri kavramıyla ilgili öğrencilerin alternatif kavramlarının giderilmesinde anlamlı bir fark bulunmamıştır. Fakat işbirlikli grupta bulunan öğrencileri bazılarında kavramsal değişim olduğu belirlenmiştir.

**Tablo 1.1** (devam)

29	Dünya'nın şekli, Yer çekimi	5. sınıf ve 8. Sınıf (N=105)	Nitel Araştırma Yöntemi	B	Yarı yapılandırılmış Dünya'nın şekli ve Yer çekimine ilişkin zihinsel modeller görüşme formu	Beşinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinde bilimsel anlayışın düşük olduğu ve sekizinci sınıfa doğru bir miktar arttığı gözlenmiştir.
30	Ay'ın evreleri	8. sınıf (N= 33)	Deneysel Yöntem	A	Görüşme	İşbirliğine dayalı deney grubunda öğrencilerin kavramsal anlama düzeyleri uygulama sonrasında anlamlı olarak arttığı, kontrol grubundaki öğrencilerde ise anlamlı bir artış olmadığı gözlenmiştir.
**31	Ay, Güneş ve yıldızların hareketi	İlköğretim 1., 2. ve 8. sınıf (N=63) 1. ve 2. sınıf (N=60) öğrencileri	Deneysel Yöntem Enlemsel	A	Mülakat	Çalışmada öğretimin gözleminde gerçekleştirilmesinin öğrencilerin konuyu kavramalarında yararlı olduğu ortaya çıkarılmıştır.
*32	Uzay, Dünya, Güneş, Ay, Yıldız	İlköğretim 2.sınıf öğrencileri (N= 49)	Tarama Yöntemi	B	Açık uçlu sorudan oluşan bilgi testi	Öğrencilerin ilgili kavramlarla ilgili alternatif kavramları ortaya çıkarılmıştır.
33	Güneş Sistemi, Gezegen	İlköğretim 6.sınıf öğrencileri (N= 33)	Deneysel yöntem	A	Başarı testi	Çalışmanın sonucunda oyuna dayalı öğretimin geleneksel yönetime göre başarıyı arttırdığı sonucuna varılmıştır.
**34	Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi	7. sınıf (N= 72)	Deneysel Yöntem	A, C	Başarı Testi, Kavramsal Anlama Testi, Çizim Testi	Deney grubundaki öğrencilerin başarısının kontrol grubuna göre arttığı gözlenmiştir.
*35	Temel astronomi konuları	Fen Bilgisi Öğretmenleri (N=100)	Betimsel Yöntem	B	Çoktan seçmeli test, Görüşme formu	Öğretmenlerin bilgi düzeyleri arasında cinsiyet, mezun olunan fakülte ve bölüm türü, kıdem, lisans öğrenim boyunca astronomi dersi alıp almama, devlet ya da özel okulda çalışma ve gökyüzü ve gök bilim ile ilgili herhangi bir etkinliğe katılım durumu gibi değişkenler bakımından anlamlı bir fark bulunmamıştır.

**Tablo 1.1** (devam)

36	Astronomi kavramları	Üniversitede Astronomiye giriş dersi alan Öğrenci (N=76)	Deneysel Yöntem	A	Açık uçlu sorular	Öğrencilerin astronomi kavramları ile ilgili bilgilerin temellerinin yeterince sağlam olmadığı ve üniversite öncesi alınan eğitimin yeterli olmadığı tespit edilmiştir.
37	Gece-gündüz döngüsü Mevsimler	Lise öğrencileri (N= 378)	Tarama Yöntemi	B	Açık uçlu sorular	Öğrencilerin gece-gündüz ve mevsimlerin oluşumu ile ilgili alternatif kavramları olduğu tespit edilmiştir.
38	Astronomi kavramları	Ortaokul öğretmen adayları (N=433)	Deneysel Yöntem	A	Açık uçlu sorular	Çalışmanın sonucunda yapılandırmacı yaklaşıma dayalı kullanılan öğretim stratejilerinin adayların astronomi kavram yanlışlarını gidermekte geleneksel öğretime göre daha etkili olduğu ortaya çıkarılmıştır.
39	Astronomi kavramları	İlköğretim öğretmen adayları (N=645)	Özel Durum	B	Açık uçlu sorular	Çalışmanın sonucunda ilköğretim öğretmen adaylarının hizmet içi eğitim almalarına rağmen temel astronomi kavramları arasında tutarsızlıklar olduğu ortaya çıkarılmıştır.
40	Ay-Dünya-Güneş'in hareketleri	Üniversite öğrencileri (N= 138)	Deneysel Yöntem	A	Anket ve ön-son görüşme	Çalışmanın sonucunda yapılandırmacı öğrenme yöntemine uygun geliştirilen modellerin öğrencilerin alternatif kavramlarının giderilmesinde daha etkili olduğu görülmüştür.
41	Ay'ın evreleri	İlköğretim öğretmen adayları (N=78)	Deneysel Yöntem	B	Anket	Çalışmanın sonucunda deney grubunda uygulanan araştırma tabanlı öğretim yöntemi ile alternatif kavramlar giderilirken, öğretimden önce yapılan mülakatlarda üçboyutlu modellerin kullanımının ve iki-boyutlu şekillerin çiziminin eğitsel bir değer taşımadıkları ortaya çıkmıştır.

**Tablo 1.1 (devam)**

*42	Temel astronomi kavramları	İlköğretim 7.sınıf öğrencileri (N= 240)	Yarı Deneysel Yöntem	B	Çoktan seçmeli sorudan oluşan bir ölçek	Araştırma sonucunda planetaryum ve gözlemevi ortamında verilen eğitimin temel astronomi kavramlarının öğretiminde sınıf ortamında uygulanan geleneksel öğretim yöntemlerine oranla daha etkili olduğu görülmüştür.
*43	Yıldızlardan yıldızlara	Fizik öğretmen adayları (N=4)	Nitel Araştırma Yöntemi	B	Astronomi Alan Bilgisi Anketi, Yarı, yapılandırılmış görüşme,	Öğretmen adaylarının Yıldızlardan Yıldızlara ünitesine ait konu alan bilgilerinin yetersiz olduğu ve çeşitli kavram yanlışları olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca öğretmen adayların pedagojik alan bilgileri ve alt boyutlarında eksiklikler olduğu tespit edilmiştir.
44	Dünya ve yerçekimi, Güneş, Ay, Yıldız, Dünya-Güneş-Ay	Öğretmen adayları (N=170)	Betimsel	A	Açık uçlu anket formu	Öğretmen adaylarının temel astronomi kavramlarında sahip oldukları alternatif kavramlar ortaya çıkarılmıştır.

1: Agan, (2004); 2: Arıcı, (2013); 3: Atwood& Atwood, (1997); 4: Baloğlu Uğurlu, (2005); 5: Baltacı, (2013) 6: Bektaşlı, (2013); 7: Bolat, Aydoğdu, Uluçınar Sağır & Değirmenci (2014); 8: Bostan, (2008); 9: Cin, (2007); 10: Düşkün, (2011); 11: Ekiz & Akbaş (2005); 12: Ercan, Taşdere & Ercan(2010); 13: Frede, (2006); 14: Frede, (2008); 15: Gülen, (2010); 16: Güneş, (2010); 17: İyibil, (2010); 18: İyibil & Sağlam Arslan, (2010); 19: Kaplan, (2011); 20: Keçeci, (2012); 21: Kikas, (1998); 22: Kikas, (2006); 23: Küçüközer, Korkusuz, Küçüközer & Yürümezoğlu, (2009); 24: Kurnaz & Değermenci, (2011); 25: Kurnaz & Değirmenci, (2012); 26: Kurnaz, (2012); 27: Ölmez & Geban, (2001); 28: Öztürk, (2011); 29: Öztürk & Doğanay, (2013); 30 : Öztürk&Uçar , (2012); 31: Plummer, (2006); 32: Şahin, (2001); 33: Şaşmaz Ören & Erduran Avcı, (2004); 34: Şenel Çoruhlu, (2013); 35: Taşcan, (2013); 36: Trumper, (2000); 37: Trumper, (2001a); 38: Trumper , (2001b); 39: Trumper , (2003); 40: Trumper, (2006a); 41: Trundle,Atwood & Christopher, (2002); 42: Türk, (2010); 43: Unat, (2011); 44: Ünsal, Güneş & Ergin, (2001).

L: Literatür, \*: Yüksek lisans tezi, \*\*: Doktora tezi

A: Öğretim amaçlı geliştirilen etkinliklerin öğrenci başarısına etkisini araştırmak.

B: Öğrencilerin alternatif kavramlarını tespit etmek.

C: Öğrencilerin mental modellerini belirlemek.

D: Öğrencilerin astronomiye yöneliktutumlarını belirlemek.

E: Astronominin bilimsel süreç becerilerine yönelik etkisini araştırmak.

Tablo 1.1 'de çeşitli astronomi kavramlarına yönelik çeşitli çalışmaların olduğu görülmektedir. Tablo incelendiğinde katılımcıların çeşitli gökcisimlerine ait

alternatif kavramlarının tespitine yönelik çalışmaların çoğunlukta olduğu (Baloğlu Uğurlu, 2005; Bolat, Aydoğdu, Uluçınar Sağır & Değirmenci, 2014; Bostan, 2008; Cin, 2007; Ekiz & Akbaş , 2005; Frede, 2006; Güneş, 2010; İyibil, 2010; İyibil & Sağlam Arslan, 2010; Kaplan, 2011; Keçeci, 2012; Kikas, 1998; Kikas, 2006; Kurnaz & Değermenci, 2011; Kurnaz & Değirmenci, 2012; Kurnaz, 2012, Öztürk & Doğanay, 2013; Plummer, 2006; şahin, 2001; Taşcan, 2013; Trumper, 2001a, 2003; Unat, 2011; Ünsal, Güneş & Ergin, 2001), ancak bu alternatif kavramların giderilmesine yönelik yapılan çalışmaların ise az sayıda olduğu (Agan, 2004; Arıcı, 2013; Atwood & Atwood, 1997; Baltacı, 2013; Bektaşlı, 2013; Düşkün, 2011; Ercan vd., 2010; Frede, 2008; Gülen, 2010; Küçüközer vd., 2009; Ölmez & Geban, 2001; Öztürk, 2011; Öztürk & Uçar, 2012; şaşmaz Ören & Erduran Avcı, 2004; şenel Çoruhlu, 2013; Trumper, 2000; Trumper , 2001b; Trumper, 2006a; Trundle vd., 2002; Türk, 2010) görölmektedir. Alternatif kavramların giderilmesine yönelik olarak yapılan araştırmalardan KDM, analogiler ve poster etkinlikleri ile zenginleştirilmiş öğrenme ortamları (şenel Çoruhlu, 2013), çoklu yazma etkinlikleri ve yaparak yazarak bilim öğrenme metodu (Baltacı, 2013), işbirliğine dayalı öğretim yöntemi (Frede, 2008; Öztürk, 2011; Öztürk & Uçar, 2012), oyuna dayalı yöntem (şaşmaz Ören & Erduran Avcı, 2004), gökevi ve gözlemevi ortamları (Plummer, 2006; Türk, 2010), görsel-işitsel materyalleri, simölasyon ve bilgisayar animasyonlarını içeren metotlar (Arıcı, 2013; Atwood & Atwood, 1997; Gülen, 2010; Küçüközer vd., 2009; Trumper, 2006b; Trundle vd., 2007), KİT (Ercan vd., 2010), araştırma tabanlı yöntem (Trundle vd., 2002), analogi (Kikas, 1998; Kikas, 2004), KDM (Ölmez & Geban, 2001; Çelikten vd., 2012), gözlem ve çizim (Trundle vd., 2006) ve tahmin-gözlem-açıklama (Küçüközer, 2008) yöntemlerinin etkililiği araştırılmıştır. Yapılan çalışmalara bakıldığı zaman hemen hemen her yaş grubunda çalışıldığı görölmektedir. Ayrıca yapılan çalışmalarda daha çok deneysel yöntem kullanılmıştır.

Yapılan çalışmalarda; çağdaş yöntemlerinin astronomi konu ve kavramlarını öğretiminde etkili olduğu ayrı ayrı tespit edilmiş olmasına karşın, öğrencilere astronomi konu ve kavramlarının öğretiminde çağdaş öğretim yöntemlerinin birbirlerine göre etkisinin karşılaştırıldığı araştırmaya ise rastlanılmamıştır.



Ayrıca literatürde astronomi konusuyla ilgili öğrencilerin alternatif kavramlarının belirlenmesinde çoktan seçmeli testler (Trumper, 2001; 2003), açık uçlu sorular (Frede, 2006), KİT (Ercan vd., 2010), çizim (Hannust & Kikas; 2007) gibi veri toplama araçlarının kullanıldığı görülmektedir. Literatürde alternatif kavramların tespit edilmesinde kavram karikatürlerinin de kullanılabileceği ifade edilmektedir. Ancak astronomi konusuyla ilgili kavram karikatürü testi bulunmamaktadır. Bu çalışmada alternatif kavramların tespit edilmesine yönelik olarak kavram karikatürü testi geliştirilmiştir. Bu kavram karikatürü testinin de literatüre bir alternatif sunacağına inanılmaktadır.

Literatürde yapılan çalışmalarda astronomi konularıyla ilgili tespit edilen alternatif kavramlar Tablo 1.2’de sunulmuştur:


**Tablo 1.2.** Astronomi kavramları ile ilgili literatürde tespit edilen alternatif kavramlar

Kategori	Alternatif Kavramlar
Gece-Gündüz	<p>Güneş gece dağların arkasına girer (4).  Ay Güneş’i kapatır (4, 20).  Dünya döner, Güneş bir tarafta, Ay diğer taraftadır (20).  Dünya kendi etrafında dönerken Güneş’ten uzaklaştıkça hava kararır ve gece olur (20).  Dünya döner ve Güneş diğer ülkelere gider. Ay bulutların arkasına girer. Yıldızlar gündüzleri gökyüzünde daha yükseğe gider böylece görünmezler (20).  Geceleri Güneş farklı ülkelere gider, Ay gelir (20).  Dünya Güneş’in gölgesine girer ve çıkar (18).  Gece güneş kararır (18).  Bulutlar Güneş’i kapatır (4, 8, 18, 20).  Güneş günde bir kez Dünya’nın etrafında döner (1, 4, 8, 18, 24).  Dünya Güneş’in etrafında günde bir kez döner (1, 4, 5, 8, 15, 18, 26, 28)  Güneş’in Dünya etrafındaki hareketi sonucu gece gündüz oluşur (6).  Dünya’nın Güneş’ten ışık alamaması sonucu gece gündüz oluşur (6).  Ay’ın Dünya etrafında dolanması gece gündüz oluşur (6).  Güneş’ten gelen ışınların Dünya’ya düşme açısı gece gündüzün değişim nedenidir (6).  Ay’ın 5<sup>0</sup>’lik eksen eğikliği sonucu gece gündüzün oluşur (6).</p>

**Tablo 1.2 (devam)**

Mevsimler	<p>Soğuk gezegenler Güneş'ten ısı alır (4).</p> <p>Ağır kış bulutları Güneş'ten gelen ısıyı engeller (4, 6, 20).</p> <p>Bitkilerdeki değişimler mevsimlere neden olur (4, 20).</p> <p>Güneş yazın ısınır, kışın soğur (8, 20).</p> <p>Dünya yılda bir kez döner. Yazın Dünya Güneş'e dönük, kışın Ay'a dönüktür (20).</p> <p>Kışın kar yağar ve soğuk olur. Yazın Güneş sizi sıcak tutar (20).</p> <p>Dünya Güneş'in etrafında dönerken Dünya'nın dönüş ekseninde aşağı yukarı kayar (24).</p> <p>Okyanus akıntıları kuzeye sıcak su taşır (18).</p> <p>Küresel ısınma gazlarının artması sonucu oluşur (18).</p> <p>Dünya'nın Güneş etrafında dönmesi (6, 15, 30).</p> <p>Dünya hem Güneş'in etrafında hem de kendi eksen etrafında döner (15, 30).</p> <p>Dünya'nın kendi eksen etrafında dönmesidir (2, 6, 17).</p> <p>Dünya Güneş'e yaklaştıkça yaz olur, uzaklaştıkça kış oluşur (2, 4, 6, 15, 17, 18, 20, 23, 24, 25).</p> <p>Güneş'in Dünya etrafında dönmesi sonucu oluşur (2, 4, 6, 18, 29).</p> <p>Dünya'nın eksen eğikliğine bağlı olarak Güneş ve yarım küreler arasındaki mesafenin değişmesidir (2, 4, 18).</p>
Ay'ın Evreleri	<p>Bulutlar Ay'ın bir kısmını kaplar. Dolunay yaz mevsiminde birkaç bulut olduğunda görülür (4, 8, 20).</p> <p>Gezegenlerin Ay'ın üzerine gölgesi düşür (4).</p> <p>Ay'ın fazları Dünya'dan Ay'ın görülebilen yüzü olarak tanımlanır. Bu Ay'da bir gerçekleşir (4).</p> <p>Dünya dönükçe Ay'ın daha fazlası görünür (20).</p> <p>Rüzgar Ay'ı hareket ettiriyor olabilir (20).</p> <p>Herhangi bir şey önüne geçer (18).</p> <p>Uzak tarafı her zaman karanlıktır(18).</p> <p>Ay'ın Dünya'ya göre değişen konumu ile Ay'ın evreleri değişir (5).</p> <p>Dünya Güneş ile Ay arasına girer ve Ay'ın güneş ışığı almasını engeller. Dünya uzaklaştıkça, Ay'ın daha büyük bir kısmı görülür (15, 23, 25, 27).</p> <p>Dünya'nın kendi eksen etrafında dönmesi sonucu Ay'ın fazları oluşur (27).</p> <p>Dünya'nın eksen eğikliği Ay'ın fazlarına neden olur (28).</p> <p>Ay'ın bir yüzü karanlık, bir yüzü beyazdır ve Ay döner (6, 31).</p> <p>Ay'ın evreleri gözlemcini coğrafik konumuna göre değişir Örneğin, kuzey Amerika'daki gözlemci Dolunay'ı görürken, diğer taraftaki gözlemci Yeni Ay'ı görür (28).</p> <p>Ay'ın evreleri Ay'ın Güneş'in gölgesine girmesinden oluşur (4, 18, 24, 31).</p> <p>Ay'ın fazları Dünya'nın gölgesinden oluşur (4, 8, 18, 24, 26, 28, 31).</p> <p>Ay'ın kendi eksen etrafında dönmesi sonucu oluşur (17).</p> <p>Ay'ı bulutlar kaplar (6).</p> <p>Ay Dünya ile birlikte Güneş'in etrafında döner (6).</p> <p>Güneş'ten gelen ışık ışınlarının değişmesi ile Ay'ın evreleri oluşur (6).</p>
Evrenin Merkezi	<p>Samanyolu Galaksisidir (6, 24).</p> <p>Güneş Evren'in merkezidir (15, 23, 24, 25).</p> <p>Evren bir genişleme merkezidir ve Dünya merkezidir (29).</p>
Yıldızların Gündüz Görünmemesi	<p>Yıldızlar hareket eder, konum değiştirir (6, 17).</p> <p>Yıldızlar yanar (6).</p> <p>Yıldızlar Dünya ile birlikte hareket eder (6).</p> <p>Yıldızlar gündüzleri bulutların arkasında kalır (6, 21).</p> <p>Yıldızlar gelen ışık atmosferden geri döner (6).</p> <p>Gündüz yıldızlar ışık göndermez (6, 21).</p> <p>Güneş'ten aldıkları ışığı yansıttıkları için görünmezler (17).</p>

**Tablo 1.2** (devam)


Gece Çıplak Gözle Bakıldığında Görülen En Parlak Yıldız	Ay en parlak yıldızdır (6). Kuyruklu yıldızın en parlak yıldızdır (6, 17). Kayan yıldızdır (6). En parlak yıldız Büyük Ayı' dır (6). Geceleyin çıplak gözle bakıldığında en parlak yıldızın Çoban yıldızdır(6, 17). En parlak yıldız Kutup yıldızdır (17, 29).
Yıldız Kayması	Görülen kuyruklu yıldızdır. (6, 16, 21). Yıldızın önüne geçen bir cisim yıldızın görünmesini engeller (6). Yıldızlar ölür ve düşer (6, 21). Yıldızların hareketleri sonucu yer değiştirmesi olayıdır (17, 21).
Yıldızların Rengi	Sıcağın rengi kırmızı olarak bilinir(29). Bütün yıldızlar aynı renktedir (7). En sıcak yıldızlar kırmızı, sarı ve beyazdır (17).
Kuyruklu Yıldız	Kuyruklu yıldızlar belirli bir yörünge etrafında dolanmıyor (29). Kuyruklu yıldız bir grup yıldız tarafından oluşmuştur ve bu yıldız grubu belirli bir yörüngede dolanır (22). Kuyruklu yıldız meteorların atmosfere girince sürtünmeden dolayı yanarak ışık saçmasıdır (21). Kuyruklu yıldız gök taşının uzayda kayarken arkasındaki küçük gök cisimlerini sürüklemesidir (21).
Yıldızların Özellikleri	Yıldızlar Güneşten aldıkları ısı ve ışığı yansıtırlar ( 9, 10, 19, 21). Yıldızlar ısı ve ışık kaynağı değildir (3, 12). Bir gezegen türüdür. Işık kaynağı olarak Güneş'ten faydalanılır (12). Gök cisimleri kümesidir ( 13). Samanyolu örneğidir (13). Işığı yansıtır (13). Yıldızlar küçük cisimlerdir (11).
Yıldızların Büyüklüğü	Güneş'in Samanyolu Galaksisi'ndeki en büyük yıldızdır (29). Yıldızlar en küçük gök cisimleridir (11).
Işık yılı	Zaman birimidir (21, 22). Hem uzaklık hem de zaman birimidir (21).
Astronomi birimi	Güneş ve Ay arasındaki uzaklık (22).
Yıldızların Şekli	Yıldızların şekli  böyledir ( 11, 12, 14, 21).
Evren	Güneş sistemi bir evrendir (9). Evren gökyüzüdür (9, 10). Evren canlı ve cansızların yaşadığı içinde atmosfer olayının gerçekleştiği yerdir (9, 10) İçerisinde güneş ve gezegenleri barındıran güneş sistemi bir evrendir (21). Canlı ve cansızların yaşadığı içinde atmosfer olayının gerçekleştiği yerdir (21).
Meteor	Doğa olaylarını bildiren merkezdir (11). Hava durumunu bildiren kişilerdir (11). Atmosferde parçalanmayan gök cisimleridir (11). Dünya üzerinde bir yere düşen gök cisimleridir (21). Göktaşı çukurlarının oluşumunda etkili gök cisimleridir( 21).
Dünyanın Evrendeki Yeri	Uzay dünyanın dışıdır (19). Uzay gezegendir (19). Uzay ay ve Dünyadır (19). Evren, Samanyolu gök adası, Uzay, Güneş sistemi, Dünya (21).
Yörünge	Gezegenler güneşin etrafında daire şeklindeki yörüngelerde hareket etmektedir (21).

**Tablo 1.2** (devam)

Güneş	Güneş bir yıldız değildir ( 9, 10). Isı ve ışık yayan Güneş sistemindeki en büyük yıldızdır (12). Samanyolu örneğidir ( 13). Işığı yansıtır (13). Atmosferi olabilir (13).
Gezegen	Gezegenler sönmüş yıldızlardan oluşmaktadır (21). Uzayda bulunan bütün gök cisimleri gezegendir (13, 21). Güneş sistemi içerisinde yer alan Güneş bir gezegendir. (9, 19, 21). Gezegenleri göremeyiz sadece uzaya çıkanlar görebilir ( 11). Gök cisimleri içinde en büyük olanlar gezegendir (11). Gezegenlerin parlaması yıldızı oluşturur (12). Samanyolu örneğidir (13). Gezegenler ışık kaynağıdır (13).
Takımyıldızı	Kendisini oluşturan yıldızların birbirleri ile olan ilişkilerine göre ortak bir adla adlandırılırlar (21). Birkaç yıldızın bir birbirine yaklaşarak takım oluşturmalarına denir ( 14). Birçok yıldızın bir araya gerek oluşturduğu gruptur (14). Bir arada bulunan yıldızlara denir (14). Bazı yıldızların oluşturduğu belirli şekiller (14). Birçok yıldızın birleşmesidir (14). Birkaç yıldızın bir küme içinde olmasına denir (14).
Astronomi Birimi	Bir zaman birimidir (21). Hem uzaklık hem de zaman birimidir (21).
Astronot	Teleskoplarla birlikte gök cisimlerinin hareketini inceleyen bilim insanlarıdır (21).
Uydu	Atmosferi olabilir (13). Yörüngeye sahiptir (13). Işık kaynağıdır (13).
Gökada	Işık kaynağıdır (13). Çıplak gözle görülebilir (13).
Teleskop	Teleskop gökyüzü ve hücreleri gösterir (11).

1: Agan, ( 2004); 2: Atwood & Atwood, (1997); 3: Baloğlu Uğurlu, (2005);4: Baxter, (1989); 5: Bekiroğlu, (2007); 6: Bostan, (2008); 7: Comins , (1993); 8: Dunlop, (2000); 9: Ekiz & Akbaş, (2005); 10: Emrahoğlu & Öztürk ,(2009); 11: Ercan, Taşdere & Ercan, (2010) ; 12: İyibil, (2010); 13:Kurnaz & Değirmenci, (2011); 14:Kurnaz, (2012); 15: Küçüközer, (2007) ; 16: Küçüközer, Bostan & Işıldak, (2010) ; 17: Küçüközer, Bostan & Işıldak, (2010) ; 18: Sadler, (1992); 19: Sezen, (2002) ; 20: Sharp, ( 1996); 21: Şenel Çoruhlu , (2013); 22: Taşcan, (2013); 23: Trumper, (2000); 24: Trumper, (2001a); 25: Trumper, (2001b); 26: Trumper, (2006a); 27: Trundle, Atwood & Christopher, (2002); 28: Trundle, Atwood & Christopher, (2007) ; 29: Unat, ( 2011); 30: Ünsal, Güneş & Ergin, (2001); 31: Zeilik, (1998).

Yapılan çalışmalarda genel olarak tespit edilen alternatif kavramların, Ay ve evreleri, Güneş ve etkileri, gece-gündüz, mevsimler, yıldızlar ve gezegenlerle ilgili konularda olduğunu söyleyebiliriz. Ay ve evreleri ile ilgili olarak “Ay’ın daha büyük bir kısmı görülür.”, “Ay’ın evreleri Dünya’nın gölgesinden oluşur.”, mevsimlerle ilgili olarak “Dünya Güneş ile Ay arasına girer ve Ay’ın güneş ışığı almasını engeller. Dünya uzaklaştıkça, Ay’ın daha büyük bir kısmı görülür.”, “Dünya Güneş’e yakınlaştıkça yaz olur, uzaklaştıkça kış oluşur.”, gece – gündüz kavramları ile ilgili olarak “Dünya Güneş’in etrafında günde bir kez döner.” , “Güneş günde bir kez

*Dünya'nın etrafında döner.*”, yıldızlarla ilgili olarak “*Yıldızlar Güneşten aldıkları ısı ve ışığı yansıtırlar.*”, “*Yıldızların şekli  böyledir.*”, gezegenlerle ilgili olarak “*Güneş sistemi içerisinde yer alan Güneş bir gezegendir.*” en çok sahip oldukları alternatif kavramlardır. Burada da görüldüğü gibi öğrencilerin astronomi konusunda alternatif kavramları çeşitlilik göstermektedir. Dolayısı ile bu alternatif kavramların giderilmesine yönelik araştırmaların yapılmasına ihtiyaç olduğuna inanılmaktadır.

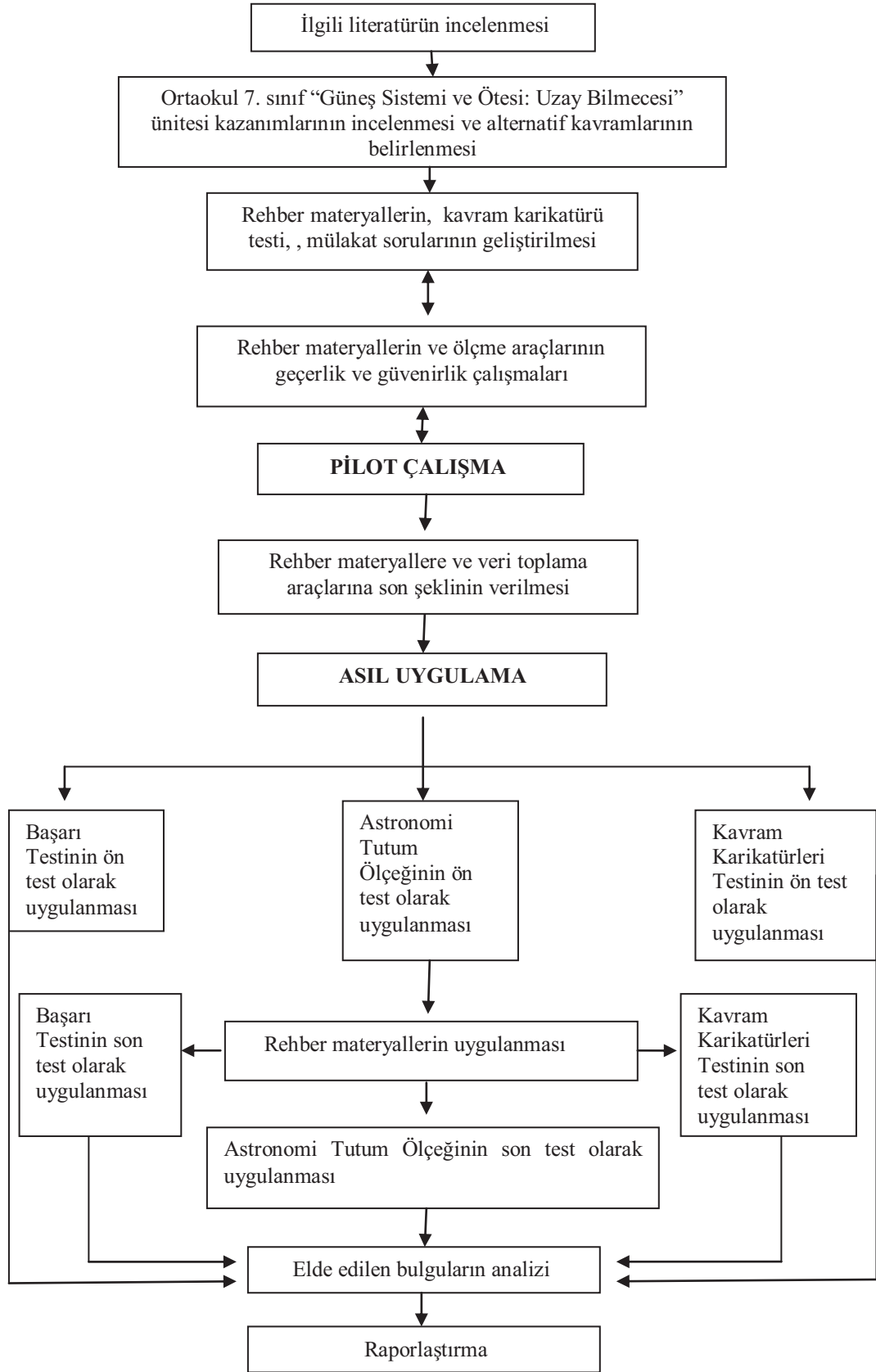
## **2. MATERYAL VE METOD**

Bu bölümde araştırmanın tasarlanması, yöntemi, araştırma grubu, veri toplama araçlarının geliştirilmesi, rehber materyallerin geliştirilmesi süreçleri ve verilerin analizinde yapılan işlemler hakkında bilgiler verilmiştir.

### **2.1. Araştırmanın Tasarlanması**

Çalışma kapsamında, ortaokul 7.sınıf Fen ve Teknoloji dersi “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesindeki kavramlarla ilgili olarak kavram karikatürü ve KDM’ler geliştirilmiştir.

Bu kapsamda çalışmanın yürütülmesi ve sonuçlandırılması aşamasında ne tür çalışmaların yapıldığı ile ilgili işlemler Şekil 2.1’de verilmiştir:



Şekil 2.1. Araştırma kapsamında yapılan çalışmaların akış şeması

## 2.2. “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” Ünitesinin Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programındaki Yeri

Yeni öğretim programlarında öğrenciler astronomi konu ve kavramları ile ilişkili olarak farklı öğrenim seviyelerinde farklı öğrenmeler gerçekleştirmektedirler: İlkokul 3. sınıfta öğrencilerin; üzerinde yaşadığı Dünya'nın şeklini kavramaları, Dünya'nın şekli ile ilgili öne sürülen fikirler hakkında bilgi sahibi olmaları; Dünya yüzeyinde kara ve suların yer aldığını ve etrafımızı saran bir hava tabakasının bulunduğunu kavrayarak kara ve suların kapladığı alanları karşılaştırmaları; ilkokul 4.sınıfta ise Dünya ile Güneş arasında hareket ilişkisi kurabilmeleri ve bu hareketlerle ilişkilendirilen zaman dilimleri hakkında bilgi ve beceriler kazanmaları amaçlanmaktadır. Ortaokul 5.sınıfta “Dünya ve Evren” adlı ünite öğrencilerin; yer kabuğunu oluşturan bileşenleri tanımaları, erozyon ile heyelanın yer kabuğuna etkisi, yer altı, yer üstü suları ve hava, toprak, su kirliliği hakkında bilgi, beceri ve fosil bilimi hakkında kariyer bilinci kazanmaları amaçlanmaktadır. Ortaokul 6. sınıfta öğrencilerin; Dünya, Güneş ve Ay'ın görelî boyut ve biçimleri ile Dünya'mızın katmanlarını tanıyıp kavraması, Ay'ın dönme ve dolanma hareketlerini açıklayarak bir model oluşturması, Dünya ve Ay arasında hareket ilişkisi kurabilmesi, bu ilişkinin yol açtığı sonuçlar ve bunların günlük yaşama etkisi hakkında bilgi ve beceriler kazanmaları; 7.sınıfta ise gök cisimlerini tanımaları, sistem kavramını anlamaları, teleskopun önemli bir gözlem aracı olması sebebiyle gök bilimdeki önemini kavramaları ve teknoloji boyutu göz ardı edilmeden uzay araştırmalarının sağladığı katkılar hakkında bilgi ve beceriler kazanmaları hedeflenmektedir. Ortaokul 8. sınıfta öğrencilerin; depremle ilgili temel kavramları bilmeleri, ülkemizdeki fay hatları hakkında bilgi sahibi olmaları, deprem tehlikesine karşı alınabilecek önlemler ve deprem anında yapılması gerekenler hakkında bir farkındalık oluşturulması amaçlanmaktadır. Ayrıca öğrencilerin, atmosferde gerçekleşen hava olaylarının sebepleri, çeşitleri, hava tahminlerinin nasıl yapıldığı, iklim ve küresel iklim değişiklikleri hakkında bilgi ve beceriler kazanmaları hedeflenmektedir. Bununla birlikte deprem bilimi, meteoroloji ve iklim bilimi ile ilgili olarak öğrencilere kariyer bilinci kazandırılması da amaçlanmaktadır (MEB, 2013).



### 2.3. Araştırmanın Yöntemi

Değişkenler arasındaki sebep sonuç ilişkisini ortaya çıkarmak için kullanılan yöntem “Deneysel yöntem” olarak adlandırılır (Büyüköztürk, 2001; Çepni, 2007). Örnekleme oluşturan bireylerin deney ve kontrol gruplarının rastgele dağılımının sağlanamadığı veya rastgele dağılımın istenmediği durumlarda yarı deneysel yöntem kullanılır (Çepni, 2001). Bu yöntemin kullanıldığı bir araştırmada iç geçerliliği tehdit edebilecek tarih, test etme ve araç gibi kaynaklardan gelen hatalar ya da etkiler kontrol edilebilmektedir. Bu yöntemde önceden oluşturulmuş gruplar aynen alınarak, şans yoluyla bunlardan biri deney grubu diğeri kontrol grubu olarak atanır. Gruplar bir kez deneye başlamadan önce, bir kez de deney bittikten sonra ölçülmektedir. Bunlardan başlangıçta yapılan teste ön test, uygulamadan sonra yapılan teste son test adı verilmektedir.

Bu araştırmada deneysel yöntem çeşitlerinden olan ön test- son test kontrol grupsuz yarı deneysel yöntem kullanılmıştır.

Araştırma grubunda deney grupları; daha önceden belli kriterlere göre okul yönetiminin oluşturulan sınıflardan seçilerek belirlenmiştir. Deney gruplarının belirlenmesinde, öğrencilerin 6. sınıf karne ortalamalarının birbirine yakın olması etkili olmuştur.

**Tablo 2.1.** Çalışmanın uygulama deseni

Gruplar	Ön Test	Uygulanan Materyalleri	Öğretim	Son Test
Deney 1 Grubu	Başarı Testi (BT), Kavram Karikatürü Testi (KKT),	Kavram Karikatürü (KK), bilgisayar destekli materyaller ve çalışma yaprakları (ÇY)		Başarı Testi (BT), Kavram Karikatürü Testi (KKT),
Deney 2 Grubu	Astronomi Tutum Testi (ATÖ)	KDM, bilgisayar destekli materyaller ve çalışma yaprakları (ÇY)		Astronomi Tutum Testi (ATÖ), Kavramlar Hakkında Mülakat (KHM)

## 2.4. Araştırma Grubu

Çalışma Van'ın bir ilçesinde bulunan yatılı bölge ortaokulunun 7.sınıf ve 8. sınıf öğrencileri ile yapılmıştır. Araştırmada geliştirilen Kavram Karikatürü Testi (KKT)'nin geçerlik ve güvenirlik çalışması iki ortaokulun toplam 8. sınıflarında öğrenim gören toplam 100 öğrenci ile yürütülmüştür. Çünkü araştırmada ele alınan “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesinin 7. sınıf fen ve teknoloji öğretim programının son ünitesidir ve 7. sınıfa başlayan öğrenciler ilgili ünite hakkında daha önce herhangi bir formal öğretim sürecinden geçmemektedirler. Dolayısı ile bu ünite ile ilgili her hangi bir öğretim sürecinden geçmemiş öğrencilerin KKT sorularını cevaplamak istememe ve soruları cevapsız bırakma olasılığı dikkate alındığında KKT'nin geçerlilik ve güvenirlik çalışmaları 8. sınıfa yeni başlayan öğrencilerle yapılmıştır. Ayrıca gelişimsel olarak 8. sınıfa yeni başlayan öğrencilerle 7. sınıfın son dönemindeki öğrenciler arasında sadece (Haziran-Temmuz-Ağustos) üç aylık süreç olduğu dikkate alındığında, bu sürecin gelişimsel olarak önemli bir derecede farklılık oluşturmayacağı düşünülmektedir. Geliştirilen rehber materyallerinin pilot uygulaması, bir ortaokulun 7. sınıfından yüksek, orta ve düşük seviyede başarılı öğrencilerden 4'er kişi olmak üzere seçilen toplam 12 öğrenci ile yapılmıştır. Asıl araştırma grubunu ise yine Van'da başka bir ortaokulun iki farklı 7. sınıfta öğrenim gören toplam 69 öğrencisi oluşturmaktadır. Sınıflardan birisi KK'lerin uygulanacağı deney 1 grubu (N=37) ve diğeri ise KDM'nin uygulanacağı deney 2 grubu (N=32) şeklinde belirlenmiştir. Deney gruplarının belirlenmesinde sosyo-ekonomik durumlarının, öğrencilerin başarı durumlarının birbirlerine yakın olması ve her iki gruba da aynı fen bilgisi öğretmenin öğretim yapması dikkate alınmıştır. Araştırmada ön ve son testler arasında bir karşılaştırma yapılacağı için, öğrencilerin uygulanan testlerin her ikisine de katılması gerekmektedir. Bu sebeple araştırma grubu, son testin uygulanması itibarıyla deney 1 grubu 31 ve deney 2 grubu ise 22 öğrenci olmak üzere toplam 53 öğrenci olarak belirlenmiştir.

Çalışmanın pilot ve asıl uygulaması araştırmacı tarafından yapılmıştır. Araştırmacı, 1 yıllık mesleki tecrübeye sahip fen bilgisi öğretmenidir. Araştırmacı, Doğu Karadeniz Bölgesi'nde bir üniversitenin fen bilimleri enstitüsü, fen bilgisi

eğitiminde yüksek lisans öğrenimine devam etmektedir. Her iki deney grubunda da araştırmacı öğretim sürecini yürütmüştür.

**Tablo 2.2.** Araştırma grubu ile yapılan çalışmalar ve çalışma grubu sayıları

Çalışma	Çalışmanın kapsamı	Çalışma Grubu	Öğrenci Sayısı
Veri toplama araçlarının ve öğretim materyalinin geçerlilik ve güvenilirlik çalışması	Uzman görüşlerinin alınması	Fen eğitimi uzmanı ve fen bilgisi öğretmeni	7
	Kavram Karikatürleri testinin pilot uygulaması	8. sınıf öğrencileri	100
	Mülakat sorularının pilot uygulaması	7. sınıf öğrencileri	3
	Rehber materyallerinin pilot uygulaması	7. sınıf öğrencileri	12
Asıl uygulama	Asıl çalışma için ön testlerin uygulanması	Deney 1 Grubu öğrencileri	31
		Deney 2 Grubu öğrencileri	22
	Rehber materyallerinin asıl uygulaması	Deney 1 Grubu öğrencileri	31
		Deney 2 Grubu öğrencileri	22
	Son testlerin uygulanması	Deney 1 Grubu öğrencileri	31
		Deney 2 Grubu öğrencileri	22
Mülakatın yapılması	Deney 1 Grubu öğrencileri	3	
	Deney 2 Grubu öğrencileri	3	

## 2.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırmacının görev yaptığı ortaokulda sadece iki tane 7. sınıf şubesi olduğu için kontrol grubu oluşturulamamıştır. Bu sebeple araştırma, kontrol grupsuz ön ve son test yarı deneysel araştırma desenine göre yürütülmüştür.

## 2.6. Veri Toplama Araçları

Bu başlık altında çalışma kapsamında kullanılan veri toplama araçları ile ilgili bilgiler verilmiştir. Çalışmanın verileri; “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” Ünitesi Başarı Testi (BT), “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” Ünitesi Kavram Karikatürü Testi (KKT), Astronomi Tutum Ölçeği (ATÖ) ve Kavramlar Hakkında Mülakat (KHM)’lerden elde edilmiştir.

### 2.6.1. Kavram Karikatürü Testi

Çalışmada ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesindeki kavramsal değişimlerini belirlemek amacıyla veri toplama aracı olarak “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” Ünitesi Kavram Karikatürü Testi (KKT) geliştirilmiştir. Çalışma kapsamında geliştirilen KKT’nin içeriği, çalışmanın yürütülmesi ve veri toplanması sürecinde avantaj sağlanması için müfredatta da yer aldığı gibi; “Gök Cisimlerini Tanıyalım”, “Güneş Sistemi” ve “Uzay Araştırmaları” şeklinde üç başlık şeklinde ayrı ayrı geliştirilmiştir. Her konu için ayrılan ders saatleri göz önüne alınarak KKT, öğretimden önce ön test ve öğretimden sonra son test olarak uygulanmıştır. Araştırmada geliştirilen KKT’de klasik çoktan seçmeli sorulardan oluşan akademik başarı ya da açık uçlu sorulardan oluşan kavramsal anlama testlerinden farklı olarak karikatür karakterlerine yer verilmiştir. KKT’de dört karikatür karaktere yer verilmiştir. Bu karikatür karakterlerin ikisinin düşünce balonları içerisine alternatif kavramlar içeren cümleler yazılmıştır. Diğer karikatür karakterin düşünce balonundaki ifade ise doğru olarak sunulmuştur. Ayrıca kavram karikatüründeki karakterlerin düşüncelerinden farklı görüşlere sahip olan öğrencilerin kendi görüşlerini yazabilmeleri için düşünce baloncuğu boş bırakılan siz karikatür karakterine yer verilmiştir. KKT’deki karakterler, öğrencilerin ilgili soruyu daha kolay bir şekilde cevaplamalarını sağlamak amacıyla isimlendirilmiştir. KKT hazırlanırken takip edilen işlem basamakları aşağıda sunulmuştur:

1. Bu soruların oluşturulmasında öncelikle araştırmacılar tarafından literatürde yapılan diğer çalışmalar incelenerek ilgili konu hakkında sahip olunabilecek olası alternatif kavramlar belirlenmiştir.
2. KKT’deki kavram karikatürleri; 7. Sınıf “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesindeki kazanımlar temel alınarak hazırlanmıştır. Ayrıca KKT’de, öğretim programında yer alan kazanımlar doğrultusunda alternatif kavramlara yer verilen karikatürlerin yanında, alternatif kavram tespit edilmeyen kazanımlara yönelik de kavram karikatürleri hazırlanmıştır.

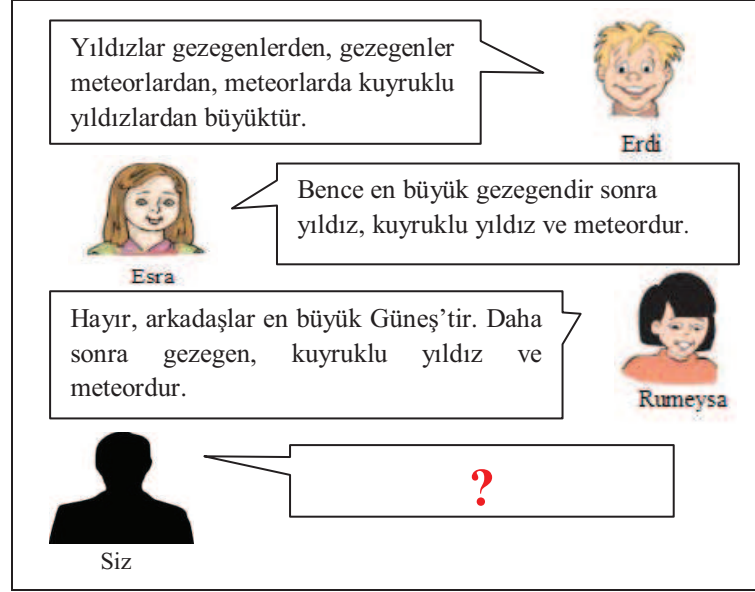
Ünitedeki kazanımlar ve kazanımlarda olası karşılaşılabilecek alternatif kavramlar EK 1’de sunulmuştur.

3. Literatürden tespit edilen alternatif kavramlar kullanılarak ünitedeki her bir kazanıma yönelik KKT’deki sorularının ilk hali hazırlanmıştır.
4. “Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusuyla ilgili 12, “Güneş Sistemi” konusuyla ilgili 12 ve “Uzay Araştırmaları” konusuyla ilgili 11 farklı KK hazırlanarak “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” Ünitesi KKT’si oluşturulmuştur.
5. Soruların bilimselliğini, yapı, kapsam ve görünüş geçerliliğini sağlamak amacıyla 5 alan eğitimi uzmanının ve 2 fen bilgisi öğretmenin görüşünden faydalanılmıştır.
6. Uzman görüşlerinin ardından bazı sorular testlerden çıkarılmış, bazı sorular ise yeniden düzenlenmiştir.
7. KKT’de yapılan değişiklikler EK 2’de sunulmuştur.

**“Gök Cisimlerini Tanıyalım” konulu KKT’de yapılan değişikliklerden bir örnek aşağıda sunulmuştur:**

Şekil 2.2’deki KK’de görüldüğü gibi alan eğitimi uzmanlarının önerileri doğrultusunda Erdi’nin ifadesi “*Yıldızlar gezegenlerden, gezegenler de meteorlardan daha büyüktür. Sizce?*”, Esra’nın ifadesi “*Bence en büyük gezegendir sonra yıldız ve meteordur.*” ve Rumeysa’nın ifadesi “*Hayır, arkadaşlar en büyük Güneş’tir. Daha sonra gezegen ve meteordur.*” şeklinde düzeltilmiştir. Uzmanların önerileri doğrultusunda Kuyruklu yıldızlar ile meteor büyüklüklerini karşılaştırmak sağlıklı olmayacağından kuyruklu yıldızın büyüklüğü ile meteorların büyüklüklerinin karşılaştırıldığı ifadeler düzeltilmiştir. Çünkü etkin bir kuyruklu yıldızın büyüklüğünü, çekirdeğin büyüklüğü değil, dışarı yayılan gazın miktarı belirler (Tüfekçioğlu, 1978). Ayrıca kuyruklu yıldız güneşe yaklaştıkça kuyruğu giderek

büyür; güneşten uzaklaştıkça da küçülür. Ayrıca kuyruklu yıldızın çekirdeğinin çapı 10 km den büyük olamaz (Tüfekçioğlu, 1978).



**Şekil 2.2.** “Gök cisimlerinden yıldız, gezegen, kuyruklu yıldız ve meteor büyüklük karşılaşmasını yapar.” kazanımına ait kavram karikatürü

8. Geliştirilen KKT'nin pilot çalışma öncesinde okunabilirliği ve anlaşılabilirliği için 10 ortaokul 8. sınıf öğrencisi ile test edilmiştir.
9. Geliştirilen KKT'nin pilot çalışması, 8. sınıflarda öğrenim gören toplam 100 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Pilot çalışma ile KKT'nin geçerliği ve güvenilirliği sağlanmıştır.
10. Geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılan KKT, geliştirilen rehber materyalin pilot uygulamasında 7. sınıftan 12 öğrenciye de uygulanmıştır. Böylece 7. sınıf öğrencileri tarafından da KKT'nin okunabilirliği ve anlaşılabilirliği sağlanmış ve KKT'ye son hali verilmiştir. KKT EK 3'te sunulmuştur.

## 2.6.2. Başarı Testi

Çalışmada ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesindeki akademik başarılarını belirlemek amacıyla veri toplama aracı olarak Gülen’in (2010) çalışmasında hazırlamış olduğu 20 sorudan oluşan “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” Ünitesi Başarı Testi (BT) kullanılmıştır. Araştırmada BT’yi veri toplama aracı olarak kullanmak için gerekli izin araştırmacıdan ve danışmanından alınmıştır. BT’de bulunan soruların dağılımı Tablo 2.3’te verilmiştir.

**Tablo 2.3.** “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesi başarı testindeki kazanım dağılımı

Kavramlar	Kazanım sayısı	Soru sayısı	Kavramlar	Kazanım sayısı	Soru sayısı
Gök Cismi	2	1	Uzay Kirliliği	1	1
Yıldız Kayması	1	1	Güneş	1	1
Kuyruklu yıldız	1	1	Yıldızlar	1	1
Gök Taşı Çukuru	1	1	Işık Yılı	1	1
Uydular	1	1	Ay	1	1
Samanyolu	1	1	Teleskop	1	
Galaksiler	1	1	Gök Bilimci	2	1
Uzay	1	1	Takım Yıldızı	1	1
Gezegenler	5	4	Evren	1	1

BT öğretimden önce ön test ve öğretimden sonra son test olarak deney gruplarına uygulanmıştır. BT EK 4’de sunulmuştur.

## 2.6.3. Astronomi Tutum Ölçeği

Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin astronomiye yönelik tutumlarına, Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi ünitesinde yer alan astronomi kavramlarının öğretiminde kullanılan KDM ve KK’lerin birbirine göre etkisini karşılaştırarak incelemek amacıyla astronomi tutum ölçeği (ATÖ) kullanılmıştır. Zeilik ve arkadaşları (1999) tarafından geliştirilen ATÖ Canbazoglu Bilici vd. (2012) tarafından Türkçe’ye uyarlanarak geçerlik ve güvenilirlik çalışması, yapılmıştır. ATÖ’nün Cronbach alfa iç tutarlılık katsayısı .80 olarak hesaplanmıştır. ATÖ, 5’li likert tipi ölçek olup 15 madde içermektedir. Bu ölçekte 2., 5., 7., 11., 13. ve 14.

maddeler olumlu, 1., 3., 4., 6., 8., 9., 10., 12. ve 15. maddeler olumsuz cümle yapısındadır. Öğrencilerin tutumlarını yansıtabilecekleri, her bir madde için “Kesinlikle katılıyorum”, “Katılıyorum”, “Kararsızım”, “Katılmıyorum” ve “Kesinlikle katılmıyorum” şeklinde seçenekler bulunmaktadır. ATÖ öğretimden önce ön test ve öğretimden sonra son test olarak deney gruplarına uygulanmıştır. ATÖ soruları EK 5’te sunulmuştur.

#### **2.6.4. Kavramlar Hakkında Mülakat**

Geliştirilen rehber materyallerin öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerine olan etkisini araştırmak amacıyla KKT ve BT’den elde edilen verilerin desteklenmesi amacıyla kavramlar hakkında mülakat (KHM) soruları geliştirilmiştir. KHM soruları KKT’de yer alan sorulara paralel olacak şekilde hazırlanmıştır. Öncelikle KKT incelenmiş ve öğrencilerle hangi kavramlar hakkında mülakat yapılacağı kararlaştırılmıştır. “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesindeki “Gök Cisimlerini Tanıyalım”, “Güneş Sistemi” ve “Uzay Araştırmaları” konuları hakkında KHM soruları hazırlanarak uzmanların önerileri doğrultusunda sorulara son şekli verilmiştir. Mülakat sorularının pilot uygulaması 3 öğrenci ile yapılmıştır. Asıl çalışmada KHM deney 1 ve deney 2 gruplarından yüksek, orta ve düşük seviyede başarılı öğrencilerden 1’er kişi olmak üzere toplam 6 öğrenci ile yapılmıştır. KHM soruları EK 6’da sunulmuştur.

#### **2.7. Rehber Öğretim Materyali Geliştirilmesi**

Bu çalışmada rehber öğretim materyalleri, yapılandırmacı öğrenme kuramının “5E Öğretim Modeli”ne göre geliştirilmiştir. Rehber öğretim materyallerinin geliştirilme aşamaları ve bu aşamalarda yapılan işlemler aşağıda maddeler halinde sunulmuştur:

1. Konu ilgili literatür taramasının yapılması (Materyal geliştirme süreci ile ilgili doküman analizi): Bu aşamada ulusal ve uluslararası literatür incelenmiş 5E öğretim modeline uygun rehber materyal geliştirilmesi üzerine odaklanan çalışmalarda (Çepni, Akdeniz & Keser, 2000; Er Nas, 2008; Orgill & Thomas, 2007; Özsevgeç,



2006; Süzen, 2009; Şahin, 2010; Turgut & Gürbüz, 2011; Ural Keleş, 2009; Wilder & Shuttleworth, 2005) 5E öğretim modelinin hangi aşamasında ne tür materyallerin kullanıldığı incelenmiştir.

2. Ortaokul 7. sınıf “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesi öğretim programındaki kazanımlarının incelenmesi: Bu aşamada Fen Bilimleri Öğretim Programı’nın içeriğinin ve “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesinin kazanımları incelenerek nasıl bir çalışma yapılabileceği planlanmıştır. Kazanımlar ve kazanımlara yönelik belirlenen beceriler (BSB, FTTÇ ve TD) incelenmiştir. Ayrıca kazanımlarla ilgili verilen uyarılara dikkat edilmiştir.

3. Ulusal ve uluslararası literatürde “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesi ile ilgili yapılan çalışmaların araştırılması ve bu ünite de geçen anahtar kavramlar ile ilgili alternatif kavramlarının tespit edilmesi: Bu aşamada ortaokul 7. sınıf “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesinde yer alan anahtar kavramlar ile ilgili yapılan çalışmalar incelenmiştir. Literatür taraması yapılarak ilköğretimden üniversiteye kadar çeşitli çalışmalarda tespit edilen alternatif kavramlar incelenmiştir.

4. Ünite kapsamında yer alan anahtar kavramlar ile ilgili kavramsal değişim üzerine odaklanan çalışmalarda ne tür kavramsal değişim stratejilerinin kullanıldığı tespit edilmiştir.

5. Ulusal ve uluslar arası literatürde KDM, KK ve diğer alternatif öğretim yöntem ve teknikleri ile ilgili yapılan çalışmaların incelenmesi: Çalışmaya alt yapı oluşturması açısından KDM, KK ve alternatif öğretim yöntem ve teknikleri ile ilgili yapılmış çalışmalar incelenmiştir.

6. KDM’lerin geliştirilmesi: “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesinde yer alan kazanımlarla ilgili alternatif kavramların giderilmesinde kullanılacak KDM’ler hazırlanmıştır. Öğrencilerin sahip oldukları yaygın alternatif kavramlar tespit edilerek bunların giderilmesinde KDM’lerin 5E öğretim modelinin hangi aşamasında nasıl kullanılacaklarına karar verilmiştir. KDM’lerde kullanılan

ifadelerin öğrenci seviyesine uygun olmasına ve anlaşılır olmasına dikkat edilmiştir. Uygulamada kolaylık yaratması açısından KDM'lere isim ve numara verilmiştir. Hazırlanan KDM'lerin geçerliliğini sağlamak amacıyla 5 alan eğitimi uzmanının ve 2 fen bilgisi öğretmenin görüşlerinden faydalanılmıştır. Ayrıca KDM'lerin pilot uygulaması, 12 ortaokul 7. sınıf öğrencisi ile birlikte gerçekleştirilmiştir.

7. KK'lerin geliştirilmesi: Öncelikle Öğrencilerin sahip oldukları yaygın alternatif kavramlar tespit edilerek bunların giderilmesinde KK'lerin 5E öğretim modelinin hangi aşamasında nasıl kullanılacağına karar verilmiştir. "Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi" ünitesinde yer alan kazanımlarla ilgili alternatif kavramlarının giderilmesi için veri toplama aracı olan KKT'den farklı içeriklerde öğretim sürecinde kullanılmak üzere KK'ler hazırlanmıştır. Çalışma kapsamında hazırlanan KK'lere isim ve numara verilmiştir. Hazırlanan KK'lerin geçerliğini sağlamak amacıyla 5 alan eğitimi uzmanının ve 2 fen bilgisi öğretmenin görüşlerinden faydalanılmıştır. KK'lerin pilot uygulaması, 12 ortaokul 7. sınıf öğrencisi ile birlikte gerçekleştirilmiştir.

8. Çalışma yapraklarının (ÇY) geliştirilmesi: "Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi" ünitesinde 5E öğretim modeli kapsamında ÇY'ler, yapılan etkinliklerin öğretmen ve öğrenci tarafından belli bir düzen içinde takip edilmesi, öğrencilerin katıldıkları etkinliklerde düşüncelerini, gözlemlerini ve açıklamalarını yazabilmelerini sağlamak amacıyla geliştirilmiştir. Ayrıca ÇY'ler öğrencilerin etkinliklerle ilgili notları yazmaları ve etkinliklerden sonra da öğrencilerin ellerinde somut bir ürün kalması amacıyla da tercih edilmiştir. ÇY'ler giriş, gelişme ve sonuç bölümü olmak üzere üç aşamada hazırlanmıştır. ÇY'lerdeki yönergelerin açık ve anlaşılır olmasına dikkat edilmiştir. ÇY'lerin okunabilirliği alan eğitimi uzmanları ve fen bilgisi öğretmenleri tarafından kontrol edilmiştir. Ayrıca rehber materyallerin pilot çalışmasında da öğrenciler tarafından okunabilirliği kontrol edilmiştir. Araştırmada keşfetme, derinleştirme ve değerlendirme aşamalarında ÇY'lerden faydalanılmıştır.

9. Videoların belirlenmesi: "Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi" ünitesinde yer alan kavram ve konulara uygun olarak keşfetme aşamasında öğrencilerin soyut olan

astronomi olaylarını gözlemleyebilmeleri sağlamak, açıklama aşamasında öğrencilerin yapılan etkinliği anlamlandırmalarını sağlamak ve derinleştirme aşamasında ise öğrencilerin öğrendikleri kavramları günlük yaşamda uygulamasını görmelerini ve başka kavramlarla ilişkilendirmelerini sağlamak amacıyla videolardan faydalanılmıştır (URL-1; URL-2; URL-3). Alan uzmanlarınca incelenen videoların kavram ve konulara uygunluğuna karar verilen kısımlarından faydalanılmıştır.

10. Öğretmen ve öğrenci rehber materyallerinin geliştirilmesi: “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesi kapsamında 5E öğretim modeline uygun olarak KK’ler, KDM’ler, bilgisayar desteği ve ÇY’ler öğretmen ve öğrenci rehber materyalleri geliştirilmiştir. Öğretmen rehber materyalinde etkinliklerin nasıl yapılacağı 5E öğretim modelinin her bir basamağı için ayrıntılı açıklamalarla sunulmuştur.

11. Uygulama sürecinin planlanması: Geliştirilen rehber materyallerin asıl uygulama öncesi pilot çalışmasının hangi tarihlerde, hangi okulda ne şekilde yapılacağı planlanmıştır. Bu aşamada araştırmacı tarafından, Van’ın bir ilçesinde belirlenen ortaokuldaki bir 7. sınıftan yüksek, orta ve düşük seviyede başarılı öğrencilerden 4’er kişi olmak üzere seçilen toplam 12 gönüllü öğrencinin ailelerinden izin alınmıştır. Ayrıca araştırmacı, pilot çalışmanın yapıldığı okulun yönetimini de pilot uygulama hakkında bilgilendirmiştir. Pilot çalışmadaki öğrenciler çalışmaya gönüllü olarak katılmıştır. Pilot uygulama 2012-2013 eğitim öğretim yılının 2. döneminde gerçekleştirilmiştir. “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesi ilköğretim 7. sınıfın son ünitesi olduğundan araştırmacı üniteyle ilgili öğretim materyallerinin pilot ve asıl uygulamasını aynı dönem içerisinde gerçekleştirebilmek amacıyla bir ünite öne almıştır. Ayrıca uygulamanın yapıldığı okul yatılı bölge okulu olması sebebiyle de öğrencilerin son ünitelerin öğretim sürecinde okula devam etmeme problemleri de dikkate alındığında ünitenin öne alınması araştırmanın uygulanabilirliği için bir gereklilik olarak görülmüştür.

12. Pilot uygulamanın yapılması: Geliştirilen rehber materyallerin, Van’ın bir ilçesinde belirlenen ortaokulunda pilot çalışması yapılarak uygulanabilirliği araştırılmıştır.

Tablo 2.4'te araştırma grubuna uygulanan öğretim süreci ile ilgili ayrıntılı bilgi sunulmuştur:

**Tablo 2.4.** Deney gruplarında yapılan öğretim sürecindeki planlarda yer alan etkinlikler

5E ÖMA	Grup	Gök Cisimlerini Tanıyalım		Güneş Sistemi		Uzay Araştırmaları	
		Plan 1	Plan 2	Plan 1	Plan 2	Plan 1	Plan 2
<b>Girme</b>	D1	KK (1-4)	KK (6-7)	KK (1-4)	KK (7)	KK (1-2)	KK (4-6)
	D2	KDM (1-4)	KDM (6-7)	KDM (1-2)	KDM (5)	KDM (1)	KDM (3-5)
<b>Keşfetme</b>	D1	Video	ÇY	Mini Tiyatro	ÇY	ÇY	ÇY
	D2						
<b>Açıklama</b>	D1	KK (1-4)	KK (6-7)	KK (1-4) Video	KK (7-9) Video	KK (1-2)	KK(4-6) Video
	D2	KDM (1-4)	KDM (6-7)	KDM (1-2) Video	KDM (5-7) Video	KDM (1)	KDM (3-5)
<b>Derinleştirme</b>	D1	KK (5) ÇY, video	KK (8-9) video	KK (5-6) ÇY	KK (10-11)	KK (3) ÇY	KK (7) ÇY
	D2	KDM (5) ÇY, video	KDM (8-9) video	KDM (3-4)	KDM (8-9)	KDM (2) ÇY	KDM(6) ÇY
<b>Değerlendirme</b>	D1	ÇY	ÇY	ÇY	ÇY	ÇY	ÇY
	D2						

ÖMA: Öğretim Modeli Aşamaları; D1: Deney 1; D2: Deney 2

13. Materyale son halinin verilmesi: Alan eğitimi uzmanlarının önerileri ve pilot uygulama sonuçlarından faydalanarak öğretim materyallerine son hali verilmiştir. Araştırmada geliştirilen öğretim materyalleri EK 7'de sunulmuştur. Ayrıca 5E öğretim modeline dayalı öğretim planında KDM ve KK'lerin kullanıldığı rehber öğretim materyallerine birer ders planı örneği aşağıda sırasıyla sunulmuştur:

### 2.7.1. KK'lerin ve KDM'lerin Kullanıldığı Rehber Öğretim Materyali

Çalışmanın bu bölümünde 5E öğretim modeline dayalı yürütölen etkinliklerinden biri olan "Gök Cisimlerini Tanıyalım" konusu ile ilgili olarak öğrenci ve öğretmen rehber materyalinde kullanılan etkinlikler ve bu etkinliklerin nasıl uygulandıkları ile ilgili bilgiler verilmiştir. "Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay

Bilmecesi” ünitesi kapsamında ilk konusu olan “Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusu ile ilgili toplam 9 KK ve 9 KDM, “Güneş sistemi” konusuyla ilgili olarak 11 KK ve 9 KDM, son konu olan “Uzay araştırmaları” ile ilgili olarak 7 KK ve 8 KDM hazırlanmıştır. Çalışma kapsamında 5E öğretim modeline uygun olarak hazırlanmış her bir etkinlik öğretim programında yer alan kazanımlar ve açıklamaların ayrıntılı bir şekilde incelenmesi sonucu hazırlanmıştır. Öğrenciler yapılacak çalışma konusunda ve etkinlikler hakkında bilgilendirilmiştir. Etkinliklerin gruplar halinde yapılmasından dolayı Fen ve Teknoloji laboratuvarında uygulamalar yürütölmüştür.

KK’lerin uygulandığı Deney 1 grubunda KK’ler fotokopi ile çoğaltılarak 5E öğretim modelinin ilgili aşamasında her bir öğrenciye ayrı ayrı verilerek her öğrencinin KK’de yer alan karikatür karakterlerin ilgili kavramlar hakkındaki ifadelerinden faydalanarak kendi düşöncelerini özgürce çekinmeden ifade etmeleri sağlanmıştır. Etkinliklerin sonunda projeksiyon ile, ilgili KK’ler tahtaya yansıtılarak öğrencilerin KK’deki karikatür karakterlerin ifadelerini tartışmaları teşvik edilmiştir. Öğretim sürecinin giriş aşamasında kullanılan KK’ler, öğrencilerin konu ile ilgili ön bilgilerinin tespit etmek ve tartışma ortamı yaratmak amacıyla kullanılmıştır. Karikatürdeki bir karakterin verilen durum ile ilgili açıklaması doğru iken, diğer 2 karikatür karakterin açıklamaları ise yanlış bilgiler içermektedir. Sınıftaki öğrencilerden, doğru bilginin kim tarafından verildiğini bulup, ismini boş bırakılan ilgili yere yazmaları ve böyle düşünmelerinin gerekçesini kendi cümleleriyle açıklamaları istenmiştir. Eğer öğrenciler kavram karikatüründeki hiçbir karakterin ifadesine katılmıyorlarsa siz karakterinin düşünce baloncuğu içine kendi düşöncelerini yazmaları ve kavram karikatüründeki ikinci boş bırakılan bölüme de kendi düşöncelerini nedenleri ile birlikte yazmaları istenmiştir. Öğrenciler keşfetme aşamasındaki etkinleri tamamladıktan sonra, girme aşamasında kullanılan KK’leri öğrencilerin tekrar cevaplandırmaları istenmiştir. Derinleştirme aşamasında da öğrencilerin ilgili kavramlarla ilişkilendirmelerini sağlayacak KK’ler ve etkinleri uygulanmıştır. Etkinlerin ardından KK’ler projeksiyonla tahtaya yansıtılarak öğrencilerin tekrar cevaplandırmaları sağlanmıştır. Ayrıca KK’lerde öğrencilerin alternatif kavramlarını çöürötmek amacıyla videolardan da faydalanılmıştır. Değerlendirme aşamasında da öğrencilerin ilgili kavramlarla neleri öğrenip neleri öğrenemediklerini belirlemek amacıyla değerlendirme soruları sorulmuştur.

KDM'lerin uygulandığı Deney 2 grubunda da KDM'ler fotokopi ile çoğaltılarak her bir öğrenciye ayrı ayrı verilmiştir. KDM'lerin girişinde kullanılan sorular girme aşamasında öğrencilerin ön bilgilerini ortaya çıkarmak amacıyla kullanılmıştır. Öğrenciler keşfetme aşamasındaki etkinlikleri tamamladıktan sonra girme aşamasında sorusu kullanılan KDM'ler öğrencilere verilerek metni okumaları sağlanmıştır. KDM'lerde öğrencilerin alternatif kavramlarını çürütmek amacıyla yapılan bilimsel açıklamalarla öğrencilerin ikna olabilmesi için videolardan da faydalanılmıştır. Ayrıca KDM'lerin sonunda öğrencilere metinle ilgili sorular sorularak öğrencilerin metni tartışmaları sağlanmıştır. Derinleştirme aşamasında da öğrencilerin ilgili kavramlarla ilişkilendirmelerini sağlayacak KDM'ler ve etkinlikler uygulanmıştır. Değerlendirme aşamasında da öğrencilerin ilgili kavramlarla ilgili neleri öğrenip neleri öğrenemediklerini belirlemek amacıyla değerlendirme soruları sorulmuştur.

“Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesinin “Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusu ile ilgili 5E modelinin basamaklarında kullanılan etkinlikler ve nasıl yapıldıkları ile ilgili bilgiler aşağıda sırası ile verilmiştir.

#### **2.7.1.1. KK'lerin ve KDM'lerin Rehber Öğretim Materyali Girme Aşaması**

Deney 1 grubunda öğrencilere “UZAYDA BULUNAN GÖK CİSİMLERİ” isimli KK-1, KK-2, KK-3 ve KK-4 öğrencilere verilmiştir. Bu aşamada KK'ler, öğrencilerin dikkatini derse yoğunlaştırmak, ön bilgilerini yoklamak ve alternatif kavramlarını belirleyebilmek amacıyla kullanılmıştır. Öğrencilerin kavram karikatürlerindeki her bir karikatür karakterin düşüncelerini tartışmaları sağlanmıştır. Öğrenci rehber materyalinde girme aşamasında yer alan bölüm aşağıdaki şekilde sunulmuştur:

## UZAYDA BULUNAN GÖK CİSİMLERİ KK-1



Erdi

Bence gökyüzüne baktığımızda meteor, gezegen ve yıldızları görebiliriz. Sizce?



Esra

Hayır, gökyüzünde sadece yıldızları görebiliriz. Meteor ve gezegenler uzayda bulunurlar.



Rumeysa

Sanırım yıldız ve gezegen gökyüzünde bulunurlar. Meteor ise uzayda bulunur.



Siz

Yukarıda bazı öğrenciler gök cisimleri ile ilgili tartışmaktadırlar.

Siz bu öğrencilerin düşüncelerine katılıyor musunuz? Eğer katılıyorsanız kimin ya da kimlerin düşüncelerine katılıyorsunuz?

.....

.....

.....

.....

.....

**Şekil 2.3.** “Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusu plan-1 girme aşamasında kullanılan Uzayda Bulunan Gök Cisimleri KK-1

## UZAYDA BULUNAN GÖK CİSİMLERİ-KK-2



Rumeysa

Gökyüzüne baktığımızda yıldız ve gezegeni ayırt edebiliriz. Eğer bu gök cismi yıldız ise kendisi ışık ürettiği için ışığı yanıp söner. Gezegenler ışık üretmediğinden Güneş'ten aldığı ışığı yansıtır ve ışığı sürekli gözükür.

Gökyüzüne baktığımızda gezegeni ve yıldızı ayırt edemeyiz. Çünkü ikisi de ışık üretir ve ikisi de parlak gözükür.



Erdi



Siz

Yukarıda bazı öğrenciler gökyüzüne baktıklarında yıldız ve gezegeni nasıl ayırt edebilecekleri ile ilgili tartışmaktadırlar.

Siz bu öğrencilerin düşüncelerine katılıyor musunuz? Eğer katılıyorsanız kimin ya da kimlerin düşüncelerine katılıyorsunuz?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Şekil 2.4.** “Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusu plan-1 girme aşamasında kullanılan Uzayda Bulunan Gök Cisimleri KK-2



### UZAYDA BULUNAN GÖK CİSİMLERİ-KK-3

**Erdi** Bence uzaydaki büyük olan taşlara meteor küçük olan taşlara ise gök taşı diyoruz. Sizce?

**Esra** Bence atmosfere girerek yeryüzüne ulaşan meteorlara göktaşı deriz.

**Rumeyza** Sanırım uzaydaki taşlara göktaşı, Güneş Sistemindeki taşlara meteor diyoruz.

**Siz**

Yukarıda bazı öğrenciler meteor ve göktaşı hakkında tartışmaktadırlar.

Siz bu öğrencilerin düşüncelerine katılıyor musunuz? Eğer katılıyorsanız kimin ya da kimlerin düşüncelerine katılıyorsunuz?

.....

.....


.....


.....



.....


**Şekil 2.5.** “Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusu plan-1 girme aşamasında kullanılan Uzayda Bulunan Gök Cisimleri KK-3


## UZAYDA BULUNAN GÖK CİSİMLERİ-KK-4

 Güneş yıldız değildir. Çünkü yıldız Güneş'ten aldığı ısıyı ve ışığı yansıtır. Siz Güneş hakkında ne biliyorsunuz?

 Güneş bir yıldızdır. Çünkü En sıcak yıldızlar kırmızı, sarı, turuncu gibi sıcak renklidirler. Güneş de sarı renkli bir yıldızdır.

 Bence de Güneş yıldız değildir. Çünkü yıldızların şekli  böyledir. Güneşin şekli ise küreseldir.

 Sanırım Güneş bir yıldızdır. Güneş ısı ve ışık kaynağıdır. Ancak Güneş en sıcak yıldız değildir. Güneşten daha sıcak yıldızlar olabilir.

 Siz

Yukarıda bazı öğrenciler Güneş hakkında tartışmaktadırlar. Siz bu öğrencilerin düşüncelerine katılıyor musunuz? Eğer katılıyorsanız kimin ya da kimlerin düşüncelerine katılıyorsunuz?

.....

.....

.....

.....

.....

**Şekil 2.6.** “Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusu plan-1 girme aşamasında kullanılan Uzayda Bulunan Gök Cisimleri KK-4

Öğrencilerin karikatür karakterlerin ifadelerini tartışmaları sağlanarak düşünceleri dinlendikten sonra karikatürdeki ifadeleri bilimsel olarak açıklamalarını sağlayabilmek amacıyla keşfetme aşamasına geçilir.

Deney 2 grubunda öğrencilere “UZAYDA BULUNAN GÖK CİSİMLERİ ” isimli KDM-1, KDM-2, KDM-3 ve KDM-4 sırasıyla öğrencilere verilmiştir. Bu aşamada KDM’lerin başında sorulan sorular öğrencilerin önbilgilerini yoklamak ve alternatif kavramlarını tespit etmek amacıyla kullanılmıştır. Öğrencilerin KDM’nin girişinde sorulan soruları tartışmaları sağlanmıştır. Öğrenci rehber materyalinde girme aşamasında yer alan bölüm aşağıdaki şekilde sunulmuştur:

**UZAYDA BULUNAN GÖK CİSİMLERİ KDM-1**

Sizece uzayda çıplak gözle görebildiğimizden başka gök cisimleri var mıdır? Düşüncelerinizi yazınız.

.....

.....

.....

.....

Sizece yıldız, gezegen, meteor gibi gök cisimleri gökyüzünde mi yoksa uzayda mı bulunur?

.....

.....

.....

Gökyüzüne baktığımızda yıldız ve gezegeni nasıl ayırt edersiniz? Düşüncelerinizi yazınız.

.....

.....

.....

**Şekil 2.7.** “Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusu plan-1 girme aşamasında kullanılan Uzayda Bulunan Gök Cisimleri KDM-1

### UZAYDA BULUNAN GÖK CİSİMLERİ KDM-2

Sizce yıldız ve gezegen aynı gök cismi midir? Yıldız ve gezegen arasında farklılıklar var mıdır? Düşüncelerinizi yazınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Şekil 2.8.** “Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusu plan-1 girme aşamasında kullanılan Uzayda Bulunan Gök Cisimleri KDM-2

### UZAYDA BULUNAN GÖK CİSİMLERİ KDM-3

Sizce meteor ve gök taşı aynı mıdır? Meteor ve gök taşı arasında farklılıklar var mıdır? Düşüncelerinizi yazınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Şekil 2.9.** “Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusu plan-1 girme aşamasında kullanılan Uzayda Bulunan Gök Cisimleri KDM-3

## UZAYDA BULUNAN GÖK CİSİMLERİ KDM-4

Size yıldızlar nasıl bir şekle sahiptir? Aşağıya şeklini çizin.

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

Güneş de bir yıldız mıdır? Düşüncelerinizi yazınız.

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

Sizece yıldızların rengi var mıdır? Düşüncelerinizi yazınız.

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

**Şekil 2.10.** “Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusu plan-1 girme aşamasında kullanılan Uzayda Bulunan Gök Cisimleri KDM-4

Öğretmen rehber materyalinde girme aşamasında öğretmenden yapması beklenen öğretim yönergeleri aşağıdaki şekilde sunulmuştur:

Dersin Adı:	Fen ve Teknoloji
Sınıfı:	7. Sınıf
Ünitenin Adı:	Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi
Konu:	Gök Cisimlerini Tanıyalım
Ders Süresi:	40 Dakika
Öğrenci Kazanımları:	<p>1. Uzayda bulunan gök cisimleri ile ilgili olarak öğrenciler;</p> <p>1.2. Uzayda, çıplak gözle gözleyebildiğimizden çok daha fazla gök cismi olduğunu fark eder (BSB-8, 25; FTTÇ-1, 3, 16).</p> <p>1.5. Gözlem yaparken, yıldızlarla gezegenleri birbirinden ayırt eder (BSB-1, 2, 4-7).</p> <p>1.6. Güneşin de bir yıldız olduğunu ifade eder (BSB-2).</p> <p>1.8. Meteor ile gök taşı arasındaki farkı açıklar.</p>
Ünite Kavramları:	Yıldız, Gezegen, Meteor
Kullanılan Araç Gereç ve Kaynaklar	Fen ve Teknoloji 7. Sınıf Ders Kitabı, Bilgisayar, internet, karton, renkli oyun hamurları
Girme (Engage)	<p>Deney 1 grubundaki öğrencilere UZAYDA BULUNAN GÖK CİSİMLERİ KK-1, KK-2, KK-3 ve KK-4 dağıtılarak, öğrencilerin ön bilgilerini yoklamak ve alternatif kavramlarını belirleyebilmek amacıyla karikatür karakterlerin ifadelerini tartışmaları sağlanır. Fakat öğrencilerin ifadelerine müdahale edilmez.</p> <p>Deney 2 grubundaki öğrencilere UZAYDA BULUNAN GÖK CİSİMLERİ KDM-1, KDM-2, KDM-3 ve KDM-4 dağıtılarak, KDM'lerin başındaki sorular öğrencilerin ön bilgilerini yoklamak ve alternatif kavramlarını belirleyebilmek amacıyla kullanılmıştır. Öğrencilerin ifadelerine müdahale edilmez.</p>

**Şekil 2.11.** “Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusu plan-1 öğretmen rehber materyalinde girme aşamasında yer alan bölüm

### 2.7.1.2. KK'lerin ve KDM'lerin Kullanıldığı Rehber Öğretim Materyali Keşfetme Aşaması

Bu aşamada Deneş 1 grubundaki öğrencilerin girme aşamasında kavram karikatürleri sorularını, Deneş 2 grubundaki öğrencilerin de KDM'lerin giriş aşamasında sorulan soruları bilimsel açıklamalarını ve uzayın kapsamlı görünüşünü keşfetmelerini sağlayabilmek amacıyla öğrencilere video izletilir (URL-1).



**Şekil 2.12.** “Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusu plan-1 öğretmen rehber materyalinde keşfetme aşamasında öğrencilere izletilen uzayın kapsamlı görünüşünden bir bölüm (URL-1)

Öğretmen rehber materyalinde keşfetme aşamasında öğretmenden yapması beklenen öğretim yönergeleri aşağıdaki şekilde sunulmuştur:

Keşfetme (Explore)	<p>Öğrencilerin uzayın kapsamlı görünüşünü görmeleri amacıyla (UR-1) izletilir. Videonun ardından Deney 1 ve Deney 2 grubundaki öğrencilere:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Hangi gök cisimlerini gördünüz?</li><li>• Bunlardan başka neler olabilir?</li><li>• Bu gök cisimlerini nasıl ayırt edebilir?</li></ul> <p>Soruları sorularak öğrencilerin görüşleri dinlenir.</p>
-----------------------	--

**Şekil 2.13.** “Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusu plan-1 öğretmen rehber materyalinde keşfetme aşamasında yer alan bölüm

### **2.7.1.3. KK’lerin ve KDM’lerin Kullanıldığı Rehber Öğretim Materyali Açıklama Aşaması**

Bu basamakta öğrencilerin izledikleri video ve yapmış oldukları tartışmalar sonucu öğretmenin de gerekli açıklamaları yaparak öğrencilerin, alternatif kavramlarını bilimsel doğru bilgilerle değiştirmesi amaçlanmaktadır. Bu basamakta Deney 1 grubundaki öğrencilere giriş aşamasında dağıtılan “**UZAYDA BULUNAN GÖK CİSİMLERİ**” isimli KK-1, KK-2, KK-3 ve KK-4 projeksiyon ile tahtaya yansıtılarak kavram karikatürlerindeki ifadelerin üzerinden öğretmen tarafından gerekli açıklamalar yapılmıştır. Deney 2 gurubundaki öğrencilere giriş aşamasında dağıtılan **UZAYDA BULUNAN GÖK CİSİMLERİ** ” isimli KDM-1, KDM-2, KDM-3 ve KDM-4’ün metin açıklamaları öğrencilere dağıtılarak ve projeksiyon ile tahtaya yansıtılarak öğrencilerin ilgili kavram hakkında alternatif kavramlarını değiştirmeleri ve kavramı anlamlandırarak öğrenmelerini sağlamak amacıyla kullanılmıştır.

Deney 2 grubunda öğrenci rehber materyalinde açıklama aşamasında yer alan bölüm aşağıdaki şekilde sunulmuştur:



## UZAYDA BULUNAN GÖK CİSİMLERİ KDM-1

Bazı öğrenciler uzayda çıplak gözle gözleyebildiğimiz kadar gök cismi olduğunu düşünmektedir. Böyle düşüncelerinin sebebi gök cisimlerinin içinde bulunduğumuz gezegen olan Dünya'ya olan uzaklıklarını düşünememelerinden kaynaklanıyor olabilir. Çünkü uzayda bu gök cisimlerinden milyarlarca vardır. Geceleyin gökyüzüne baktığımızda bizim görebildiklerimiz sayı olarak çok fazla olmasına rağmen göremediklerimize kıyasla çok azdır. Hatta bazı öğrenciler gökyüzünde ve uzayda bulunan gök cisimleri olarak da ayırmaktadır. Bu düşünce de yanlıştır. Çünkü gökyüzü tüm gök cisimlerini çevrelediği gözlemlenen boşluk olarak nitelendirilirken; uzay, gökyüzünde gördüğümüz tüm gök cisimlerinin ve yaşadığımız Dünyamızın içinde bulunduğu sonsuz boşluktur.

Bazı öğrenciler gökyüzüne baktığımızda sadece yıldızları görebildiğimizi, meteor, gezegen gibi diğer gök cisimlerinin ise uzayda bulunduğunu düşünmektedirler. Bu yanlış bir düşüncedir. Çünkü gökyüzüne baktığımızda da Merkür, Venüs, Mars gibi Dünyaya yakın gezegenleri de görebiliriz. Gezegenler Güneş' in ışığıyla parlalar. Gezegenler Güneş çevresinde dönerken geceden geceye yavaş yavaş yer değiştirmeleri onları ele verir. Meteorlar ise Dünya atmosferine düşerek, yüksek hızda hava ile sürtünme sonucu akkor haline gelerek, gece gökyüzünde kısa süreli bir ışık çizgisi şeklinde görülür.

Gökyüzüne baktığımızda yıldızları yanıp sönen ışıkları sayesinde tanırız. Yıldızlar kendi ışıklarını ürettikleri için ışıkları sürekli olarak gözükmez, yanıp sönmeye şeklinde gözükür.

### Tartışalım

1. Gök cisimleri gökyüzünde mi yoksa uzayda mı bulunur?
2. Gökyüzüne baktığımızda yıldız gezegen ve meteorları nasıl ayırt ederiz? Tartışınız.

**Şekil 2.14.** “Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusu plan-1 açıklama aşamasında kullanılan Uzayda Bulunan Gök Cisimleri KDM-1'in devamı

## UZAYDA BULUNAN GÖK CİSİMLERİ KDM-2

Bazı öğrenciler gökyüzüne baktığında yıldız ve gezegeni birbirinden ayırt edememektedir. Bunun sebebi yıldızların ışık yaymadığını gezegenlerin ise ışık yaydığını düşünmeleri olabilir. Hatta bazı öğrenciler yıldız ve gezegeni aynı gök cismi olarak düşünmektedirler. Bu yanlış bir düşüncedir. Çünkü yıldızlar, uzaydaki “bulutsu” adı verilen gaz ve toz yığınlarının bir araya gelip sıkışmalarından meydana gelir. Yıldızlar canlı değildir, ama bir canlı gibi doğar, yaşar ve ölür. Yıldızlar ürettikleri enerji oranında parlaktır. Yıldızların enerji kaynakları azaldığında ölmeye başlarlar. Eğer yıldızın kütlesi küçük ise enerjisi bittiğinde ışıksız bir kütle haline gelir ve ölür. Çok büyük kütleli yıldızlar ise patlamalarla ölürler. Yıldızlar çok uzak olduklarından onları ancak titreşen ışık noktaları olarak görürüz. Güneşin etrafında elips şeklindeki yörüngelerde (saatin dönme yönüne ters yönde) dolanan gökcisimlerine ise **gezegen** denir. Güneş Sistemi’nde bulunan gezegenler, Güneş’e olan uzaklıklarına göre sırayla Merkür, Venüs, Dünya, Mars, Jüpiter, Satürn, Uranüs ve Neptün olmak üzere 8 tanedir. Gezegenler ısı ve ışık kaynağı değildir. Gezegenler bir ayna gibi yansıtıkları Güneş’in ışığıyla parlalarlar. Gezegenler Güneş çevresinde dönerken geceden geceye hareket ederken ışık yaymadıkları için parlak gözükmezler ve gezegenlerin ışık yaymadıkları anlaşılır.

### Tartışalım

1. Gökyüzüne baktığımızda yıldız ve gezegeni nasıl ayırt edebiliriz?

**Şekil 2.15.** “Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusu plan-1 açıklama aşamasında kullanılan Uzayda Bulunan Gök Cisimleri KDM-2’nin devamı

### UZAYDA BULUNAN GÖK CİSİMLERİ KDM-3



Öğrenciler meteor ve gök taşını karıştırmaktadır. Bazı öğrenciler göktaşının Güneş Sistemi içinde, meteorun ise uzayda bulunan kaya ve taş parçaları olduklarını düşünmektedirler. Bazı öğrenciler de büyük olan taş/kaya parçasının meteor olduğunu ve küçük olan taş/kaya parçasının ise göktaşı olduğunu düşünmektedirler. Öğrencilerin bu düşünceleri yanlıştır. Çünkü meteorlar Güneş Sistemi içinde/uzayda çok değişik yörüngelerde dolaşan kaya ve taş parçalarıdır. Atmosfere girerek yeryüzüne yani Dünya'ya ulaşan meteorlara **göktaşı** adı verilir. Yani gök taşı atmosfere giren meteorlardır. Gök taşı Dünya üzerinde düştüğü yer de gök taşı çukuru oluşturur. Eğer meteorlar Dünya'nın atmosferine girmeden önce Güneş Sistemi'nde ya da uzayda her hangi bir yere düşerse meteor çukuru oluşturur.

#### Tartışalım

1. Gökyüzüne baktığımızda yıldız, gezegen ve meteor gibi gök cisimlerini hangi özellikleriyle birbirinden ayırt edebiliriz.

**Şekil 2.16.** “Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusu plan-1 açıklama aşamasında kullanılan Uzayda Bulunan Gök Cisimleri KDM-3'ün devamı

## UZAYDA BULUNAN GÖK CİSİMLERİ KDM-4

Bazı öğrenciler yıldızların şeklini  şekilde ve Türk bayrağımızda yer aldığı gibi anımsamaktadır. Öğrencilerin bu şekilde düşünmelerinin sebebi, günlük hayatta yıldızın bu şekilde kullanılmasından kaynaklanabilir. Bu düşünce yanlıştır. Çünkü yıldızların şekli  küreseldir. Yıldızın Türk bayrağımızdaki gibi görünmesinin sebebi, yıldızın ışığının Dünya'nın hareketli atmosferinin içinden geçerken kırılmasından dolayıdır.

Bazı öğrenciler de yıldızın sürekli bir ışığı olduğunu düşünmektedir. Bu düşünce de yanlıştır. Çünkü yıldızın ışığı sürekli değildir. Gökyüzüne baktığımızda yıldızın ışığı azalıp çoğalıyor gibi görünür. Yıldızlar öylesine uzaktır ki geceleyin gökyüzüne baktığımızda, yıldızları titreşen ışık noktaları olarak görürüz.

Bazı öğrenciler Güneş'in bir yıldız olmadığını düşünmektedirler. Öğrencilerin bu şekilde düşünmelerinin sebebi, yıldızların Güneş'ten aldığı ısıyı ve ışığı yansıtıklarını düşünmelerinden kaynaklanıyor olabilir. Bu düşünce yanlıştır. Çünkü yıldızlar da Güneş gibi ısı ve ışık kaynağıdır. Güneş de bir yıldızdır.

Bazı öğrenciler de Güneş'in en büyük yıldız olduğunu düşünmektedirler. Bu düşünce de yanlıştır. Öğrencilerin yanlış düşünmelerinin sebebi yıldızları yeterince bilmediklerinden kaynaklanabilir. Çünkü Güneş'ten daha büyük yıldızlar da vardır.

Bazı öğrenciler de en sıcak yıldızların kırmızı, sarı, turuncu gibi sıcak renkli olduğunu düşünerek Güneş'i bir yıldız olarak düşünmektedirler. Öğrencilerin bu şekilde düşünmelerinin sebebi günlük hayatta sıcak renkler olarak kırmızı, sarı ve turuncu olarak kullanılması olabilir. Bu düşünce de yanlıştır. Çünkü en sıcak yıldızlar mavi ya da beyaz, orta sıcaklıktaki yıldızlar sarı ve düşük sıcaklıktaki yıldızlar kırmızı renkte olurlar. Güneş ise sarı-turuncu renkte bir ışık yaydığından orta sıcaklıkta bir yıldızdır. Yani Güneş'ten daha sıcak yıldızlar da vardır.

### **Tartışalım**

1. Gökyüzüne baktığımızda yıldızları nasıl görürüz? Yazınız.
2. En sıcak yıldızlar hangi renkte olurlar?
3. Güneş bir yıldız mıdır?

**Şekil 2.17.** “Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusu plan-1 açıklama aşamasında kullanılan Uzayda Bulunan Gök Cisimleri KDM-4'ün devamı

Öğretmen rehber materyalinde açıklama aşamasında öğretmenden yapması beklenen öğretim yönergeleri aşağıdaki şekilde sunulmuştur.

<p>Açıklama (Explain)</p>	<p>Keşfetme aşamasında Deney 1 grubundaki öğrencilere videonun ardından“<b>UZAYDA BULUNAN GÖK CİSİMLERİ</b>” isimli KK-1, KK-2, KK-3 ve KK-4 projeksiyon ile tahtaya yansıtılarak yıldızlar, meteor, göktaşı ve gezegenler ile ilgili gerekli açıklamalara geçilir.</p> <p>Deney 2 grubundaki öğrencilere de videonun ardından“<b>UZAYDA BULUNAN GÖK CİSİMLERİ</b>” isimli KDM-1, KDM-2, KDM-3 ve KDM-4’ün metin açıklamaları öğrencilere dağıtılır ve aynı zamanda ilgili metin projeksiyon ile tahtaya yansıtılır. Her bir öğrenci metni okuduktan sonra yıldızlar, meteor, göktaşı ve gezegenler ile ilgili gerekli açıklamalara geçilir. KDM’lerin sonundaki sorular hakkında öğrenciler tartışılarak soruların cevaplandırılması sağlanır.</p> <p><i>“Uzay, yıldızlar, gezegenler ve göktaşlarıyla doludur. Bunların her biri <b>gök cismi</b> olarak adlandırılır. Gökyüzünde gördüğümüz bayraklar Türk bayrağındaki gibi <b>yıldız</b>a benzediğini fakat gerçekte yıldızların şekli küreseldir. <b>Yıldızlar</b>, uzaydaki “bulutsu” adı verilen gaz ve toz yığınlarının bir araya gelip sıkışmalarından meydana gelir. Yıldızlar canlı değildir, ama bir canlı gibi doğar, yaşar ve ölür. Ömrü sona eren yıldızlar şiddetli patlamalarla parçalanırlar.”</i> Açıklaması yapılır. Öğrencilere yıldızların aynı renkte olup olmadığı sorulur. Öğrenciler aynı ya da farklı renkte olduğunu söylerlerse niçin böyle olduğu sorularak öğrencilerin dikkatleri çekilmeye çalışılır. Sonra da <i>“Çevrelerine ısı ve ışık yayan yıldızlar farklı renklere sahiptir. Sıcak yıldızlar mavi ve beyaz, orta sıcaklıktaki yıldızlar sarı, soğuk yıldızlar ise kırmızıdır.”</i> Açıklaması yapılır. Öğrencilere <i>“Gündüz, görebildiğimiz tek yıldız hangisidir? Dünyamıza ısı ve ışık veren, sarı-turuncu renkli Güneş de bir yıldız mıdır?”</i> gibi sorular yöneltilir. Öğrencilerin cevapları dinlenir. <i>“Güneş de gündüz görülebilen tek yıldızdır ve o da bir ısı ve ışık kaynağıdır.”</i> Açıklaması yapılır.</p> <p>Öğrencilere <i>“Yıldızlardan başka hangi gök cisimleri var?, İzlediğiniz video da hangilerini gözlemlediniz?”</i> soruları sorularak gerekli kavramlar aşağıdaki gibi öğrencilere sunulur:</p>
-------------------------------	--

**Şekil 2.18.** “Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusu plan-1 öğretmen rehber materyalinde açıklama aşamasında yer alan bölüm

<p>“Güneş Sistemi içinde çok değişik yörüngelerde dolaşan kaya ve taş parçaları vardır. Atmosfere girerek yeryüzüne ulaşan meteorlara <b>göktaşı</b> adı verilir. Meteorlar düştükleri yerlerde çukurlar oluşturur. Buna <b>meteor çukuru</b> denir. Bu çukur Dünya yüzeyi üzerinde oluşmuşsa buna <b>göktaşı çukuru</b> denir.</p> <p>Bir diğer gök cismi de <b>gezegen</b>lerdir. Güneşin etrafında elips şeklindeki yörüngelerde (saatin dönme yönüne ters yönde) dolanan gökcisimlerine <b>gezegen</b> denir. Güneş Sistemi’nde bulunan gezegenler; Güneş’e olan uzaklıklarına göre sırayla Merkür, Venüs, Dünya, Mars, Jüpiter, Satürn, Uranüs ve Neptün olmak üzere 8 tanedir.”</p> <p>Öğrencilere “yıldız ve gezegenleri nasıl ayırt edebiliriz?” sorusu yöneltilir ve cevapları dinlenir.</p> <p>Aşağıdaki tablo projeksiyon ile yansıtılarak öğrencilerin incelemesi sağlanır ve öğrencilerle birlikte gezegen ve yıldız kavramlarıyla ilgili özellikler tablo da tamamlanır.</p>		
<b>Özellik</b>	<b>Gezegen</b>	<b>Yıldız</b>
<b>ISI</b>	Isı yaymaz	Isıyayar
<b>ISI</b>	Isı yaymaz	Isıyayar
<b>IŞIK</b>	Işık yaymaz (Yansıtıklarından parlak görünür)	Işık yayar(bu yüzden titreşimli)
<b>SICAKLIK</b>	Soğuktur	Sıcaktır
<b>HAREKET</b>	Hareket eder	Hareket etmez

Şekil 2.18 (devam)

#### 2.7.1.4. KK’lerin ve KDM’lerin Kullanıldığı Rehber Öğretim Materyali Derinleştirme Aşaması

Deney 1 gurubundaki öğrencilere “**UZAYDA BULUNAN GÖK CİSİMLERİ**” isimli KK-5 verilmiştir. Öğrencilerin gök cisimlerinin büyüklükleri hakkında ön bilgilerini kullanılarak yeni bir durumla ilgili görüşlerini ortaya çıkarmak amacıyla kavram karikatüründeki ifadeler yer verilmiştir. Öğrencilerin kavram karikatüründeki ifadeleri tartışmaları sağlanmıştır. Öğrenci rehber materyalinde derinleştirme aşamasında yer alan bölüm aşağıdaki şekilde sunulmuştur:

## UZAYDA BULUNAN GÖK CİSİMLERİ-5



Erdi

Yıldızlar gezegenlerden, gezegenler de meteorlardan büyüktür.

Sanırım en büyük gök cismi gezegendir sonra yıldız ve meteordur.



Esra



Rumeysa

En büyük gök cisminin Güneş olduğunu düşünüyorum. Güneşten sonra büyüklük sırası gezegen ve meteor şeklindedir.



Siz

Yukarıda bazı öğrenciler uzayda bulunan bazı gök cisimlerinin büyüklükleri ile ilgili tartışmaktadırlar. Siz bu öğrencilerin düşüncelerine katılıyor musunuz? Eğer katılıyorsanız kimin ya da kimlerin düşüncelerine katılıyorsunuz?

.....

.....

.....

.....

.....

**Şekil 2.19.** “Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusu plan-1 derinleştirme aşamasında kullanılan Uzayda Bulunan Gök Cisimleri KK-5

Deney 2 grubunda öğrencilere “UZAYDA BULUNAN GÖK CİSİMLERİ” isimli KDM-5 verilmiştir. Bu aşamada KDM’lerin başında sorulan sorular öğrencilerin önbilgilerini yoklamak ve alternatif kavramlarını tespit etmek amacıyla

kullanılmıştır. Öğrencilerin KDM’de sorulan soruları tartışmaları sağlanmıştır. Öğrenci rehber materyalinde derinleştirme aşamasında yer alan bölüm aşağıdaki şekilde sunulmuştur:

**UZAYDA BULUNAN GÖK CİSİMLERİ KDM-5**

Uzayda bulunan yıldız, gezegen ve meteorların büyüklüklerini karşılaştırınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Şekil 2.20.** “Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusu plan-1 derinleştirme aşamasında kullanılan Uzayda Bulunan Gök Cisimleri KDM-5

Deney 1 grubundaki öğrencilerin kavram karikatüründeki ifadeleri ve Deney 2 grubundaki öğrencilerin KDM’deki soruları tartışmaları sağlanarak düşünceleri dinlendikten sonra kavram karikatüründeki ifadeleri ve KDM’deki soruları bilimsel olarak açıklamalarını sağlayabilmek amacıyla **HAYALİMİZDEKİ UZAY** etkinliği yaptırılmıştır. Öğrenciler gruplara ayrılmış ve **HAYALİMİZDEKİ UZAY ÇY** dağıtılarak öğrencilerin etkinliği yapmaları sağlanmıştır.



## HAYALİMİZDEKİ UZAY



Senin uzayında hangi gök cisimleri var?

Hadi şimdi hayalimizdeki uzayda bulunan gök cisimlerini yapalım.

Aşağıdaki yönergeleri takip ederek uzayınızdaki gök cisimlerini yapınız.

1. Grup arkadaşlarınızla grup adınızı belirleyiniz.

Grup adınızı aşağıya yazınız.

.....

2. Hayalinizdeki uzayda bulunan gök cisimlerinizi karton üzerine renkli hamurlarla yapınız.

Kendi uzayınızı ve izlediğiniz videoyu karşılaştırarak gök cisimleri arasındaki farkı bulunuz.

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

### ARAÇ-GEREÇLER

- ✓ Siyah karton
- ✓ Renkli oyun hamurları

Şekil 2.21. “Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusu plan-1 derinleştirme aşamasında kullanılan Hayalimizdeki Uzay ÇY

Etkinliğin ardından gök cisimlerinin büyüklüğü ile ilgili video 2 (UR-2) izletilerek öğrencilerin etkinlikte yaptıkları çalışmalarını karşılaştırmaları sağlanmıştır. Ayrıca bu basamakta Deney 1 grubundaki öğrencilere derinleştirme aşamasının başında dağıtılan “**UZAYDA BULUNAN GÖK CİSİMLERİ**” isimli KK-5 projeksiyon ile tahtaya yansıtılarak kavram karikatüründeki ifadeler üzerinden öğretmen tarafından gerekli açıklamalar yapılmıştır. Deney 2 grubundaki öğrencilere de videonun ardından “**UZAYDA BULUNAN GÖK CİSİMLERİ**” isimli KDM-5’in metin açıklamaları öğrencilere dağıtılarak ve projeksiyon ile tahtaya yansıtılarak gerekli açıklamalara geçilir. KDM’lerin sonundaki soruların öğrencilerin tartışılarak cevaplandırılması sağlanır.

Öğretmen rehber materyalinde derinleştirme aşamasında öğretmenden yapması beklenen öğretim yönergeleri aşağıdaki şekilde sunulmuştur:

<p>Derinleştirme (Elaborete)</p>	<p>Deney 1 grubundaki öğrencilere hazırlanan “<b>UZAYDA BULUNAN GÖK CİSİMLERİ</b>” isimli KK-5 dağıtılarak öğrencilerin ön bilgilerini yoklamak ve alternatif kavramlarını belirleyebilmek amacıyla karikatür karakterlerin ifadeleri tartışmaları sağlanır. Fakat öğrencilerin ifadelerine müdahale edilmez.</p> <p>Deney 2 grubundaki öğrencilere ise “<b>UZAYDA BULUNAN GÖK CİSİMLERİ</b>” isimli KDM-5 dağıtılarak, KDM’lerin başındaki sorular öğrencilerin ön bilgilerini yoklamak ve alternatif kavramlarını belirleyebilmek amacıyla kullanılmıştır. Fakat öğrencilerin ifadelerine müdahale edilmez.</p> <p>Oyun hamurlarıyla öğrencilerin kendi uzaylarını oluşturmaları sağlamak için hazırlanan <b>HAYALİMİZDEKİ UZAY</b> çalışma yaprağı dağıtılır. Öğrenciler gruplara ayrılır ve gruplara çalışma yaprakları dağıtılarak her grup kendi adını belirler ve oyun hamurlarıyla karton üzerine çalışmalarını yapar.</p>
--------------------------------------	--

**Şekil 2.22.** “Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusu plan-1 öğretmen rehber materyalinde derinleştirme aşamasında yer alan bölüm

<p>Öğrencilerin gezegenler, yıldızlar, meteor vb gök cisimlerini yapmaları sağlanır. Öğrencilerin yaptıklarını karşılaştırmaları için öğretmen gezegenler ve yıldızların boyut olarak karşılaştırmalarını sağlamak için <b>video 2 (UR-2)</b> izletir. Deney 1 grubundaki öğrencilere video izletildikten sonra “<b>UZAYDA BULUNAN GÖK CİSİMLERİ</b>” <b>K-5</b> projeksiyon ile tahtaya yansıtılır. Deney 2 grubundaki öğrencilere de videonun ardından“<b>UZAYDA BULUNAN GÖK CİSİMLERİ</b>” isimli KDM-5’in metin açıklamaları öğrencilere dağıtılarak ve projeksiyon ile tahtaya yansıtılarak gerekli açıklamalara geçilir. KDM’lerin sonundaki soruların öğrencilerin tartışılarak cevaplandırılması sağlanır.</p> <p>Öğrencilerin oyun hamurlarıyla yaptıkları çalışmadan sonra öğretmen öğrencilerin, yıldız ve gezegenin büyüklüklerinin nasıl yaptıklarına dikkat eder. Genellikle öğrenciler gezegenleri daha büyük yaparlar. Ya da Güneşi diğer yıldızlardan hep büyük yaparlar. Fakat Güneş’ten de büyük yıldızlar mevcuttur ve gezegenler Güneş’ten daha küçüktür.</p>
--

Şekil 2.22 (devam)

#### 2.7.1.5. KK’lerin ve KDM’lerin Kullanıldığı Rehber Öğretim Materyali Değerlendirme Aşaması

Bu basamakta alternatif ölçme değerlendirme yöntem ve tekniklerinden yapılandırılmış grid kullanılmıştır. Öğrencilere hazırlanan **KUTUCUKLARLA CEVAPLANDIRALIM ÇY** dağıtılarak cevaplandırmaları sağlanmıştır.

### KUTUCUKLARLA CEVAPLANDIRALIM

1 Merkür	2 Göktaşı	3 Göktaşı çukuru
4 Güneş	5 Satürn	6 Pollux
7 Dünya	8 Proxima	9 Jüpiter
10 Sirius	11 Meteor	12 Arcturus

Yukarıdaki çizelgede bazı gök cisimlerine yer verilmiştir. Kutucuk numaralarından faydalanarak aşağıdaki soruları cevaplandırınız.

1. Hangisi ya da hangileri gezegendir?

.....

2. Hangisi ya da hangileri yıldızdır?

.....

3. Buradaki gök cisimlerini büyükten küçüğe sıralayınız.

.....

4. Yeryüzüne ulaşabilen gök cisimleri hangisi ya da hangileridir?

.....

5. Hangisi ya da hangileri ısı ve ışık kaynağıdır?

.....

**Şekil 2.23.** “Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusu plan-1 değerlendirme aşamasında kullanılan kutucuklarla cevaplandırılacak ÇY

Öğretmen rehber materyalinde değerlendirme aşamasında öğretmenden yapması beklenen öğretim yönergeleri aşağıdaki şekilde sunulmuştur:

Değerlendirme (Evaluate)	Bu aşamada öğrencilerin öğrenmiş oldukları kavramlarla ilgili hazırlanmış olduğumuz <b>KUTUCUKLARLA CEVAPLANDIRALIM</b> yapılandırılmış grid çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılarak öğrencilerin cevaplandırmaları sağlanır.
--------------------------	---

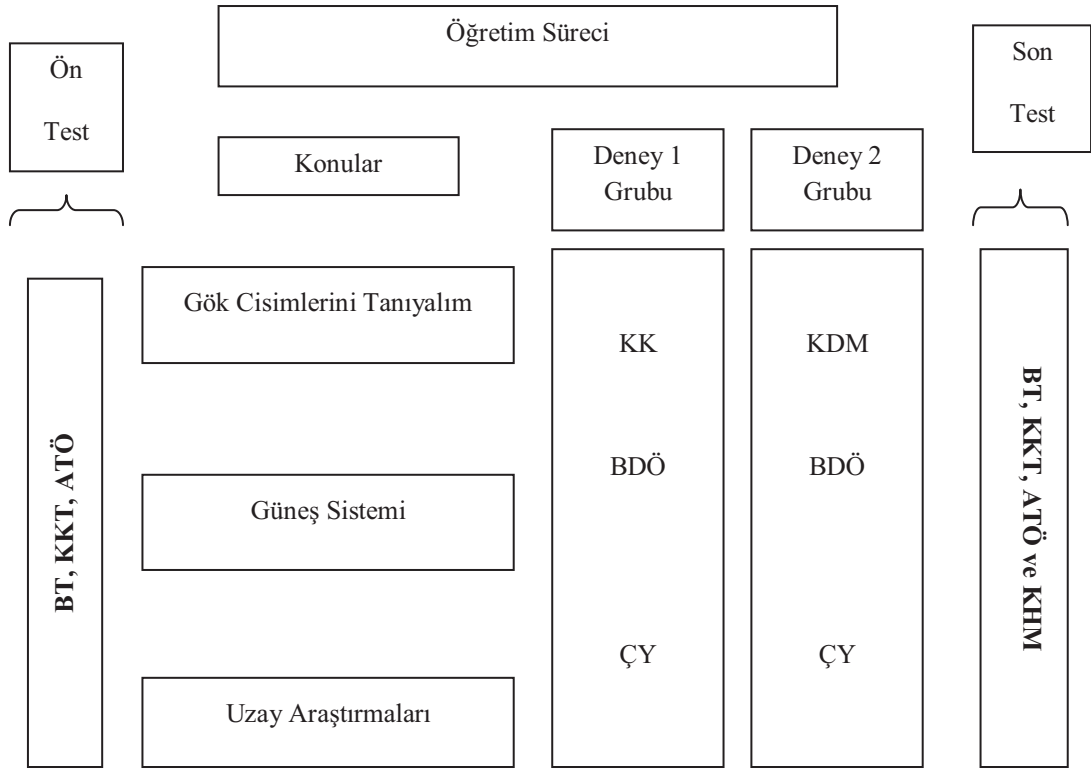
**Şekil 2.24.** “Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusu plan-1 öğretmen rehber materyalinde değerlendirme aşamasında yer alan bölüm

## 2.8. Asıl Uygulama

Asıl uygulama 2012-2013 eğitim öğretim yılının ikinci döneminde gerçekleştirilmiştir. Materyallerin asıl uygulaması Van’ın bir ilçesindeki ortaokuldan seçilen iki 7. sınıf şubesindeki öğrenciler ve bu sınıfın Fen ve Teknoloji öğretmeni/araştırmacı ile birlikte yürütülmüştür. Sınıflardan birisi KK’lerin uygulanacağı deney 1 grubu (N=31) ve diğeri ise KDM’nin uygulanacağı deney 2 grubu (N=22) şeklinde belirlenmiştir.

Deney 1 grubunda KK’ler, bilgisayar destekli öğretim ve çalışma yapılarıyla öğretim süreci gerçekleştirilmiştir. Deney 2 grubunda ise KDM’ler, bilgisayar destekli öğretim ve çalışma yapılarıyla öğretim süreci gerçekleştirilmiştir.

Çalışma kapsamında işlenecek konular çalışmanın yürütülmesi ve uygulanması sürecinde kolaylık sağlanması için müfredatta da yer aldığı gibi kendi içerisinde üçe ayrılmıştır. Her konu için MEB tarafından belirlenen ders saatleri göz önüne alınarak dersler işlenmiş ve dersin öncesinde ve sonrasında materyal için hazırlanmış KKT’ler uygulanmıştır. Hazırlanan ders materyallerin uygulanmaya başlamasından önce ön test, öğretimden sonra son test olarak başarı testi, KKT, ATÖ ve KHM’den yararlanılmıştır. Bu kapsamda öğretim süreci ve uygulama süresi Şekil 2.25 ve Tablo 2.5’te verilmiştir:



**Şekil 2.25.** Geliştirilen materyallerin uygulama şeması

**Tablo 2.5.** Geliştirilen materyallerin uygulama süreci

Gruplar	Uygulama süresi (Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi ünitesi)		
	Gök Cisimlerini Tanıyalım	Güneş Sistemi	Uzay Araştırmaları
Deney 1	5 ders saati	5 ders saati	4 ders saati
Deney 2	(5*40=200dk)	(5*40=200dk)	(4*40=160dk)

Öğretim süreci; deney 1 grubunda yapılandırmacı öğrenme kuramı modellerinden birisi olan 5E öğretim modeline göre hazırlanmış KK'lar, çalışma yaprakları, bilgisayar destekli öğretimden yararlanılarak gerçekleştirilmiştir. Deney 2 grubunda da 5E öğretim modeline göre hazırlanmış KDM'ler, çalışma yaprakları, bilgisayar destekli öğretimden yararlanılarak öğretim gerçekleştirilmiştir. Her iki grupta da ünitenin öğretim süresi 14 ders saatinde tamamlanmıştır. Her iki deney grubunda da aynı çalışma yaprakları ve bilgisayar destekli öğretim etkinliklerinden faydalanılmıştır. Gruplarda sadece uygulanan KDM ve KK'lar farklılık

göstermektedir. Çalışma her iki grupta da Fen ve Teknoloji öğretmeni olan araştırmacı tarafından yürütülmüştür.

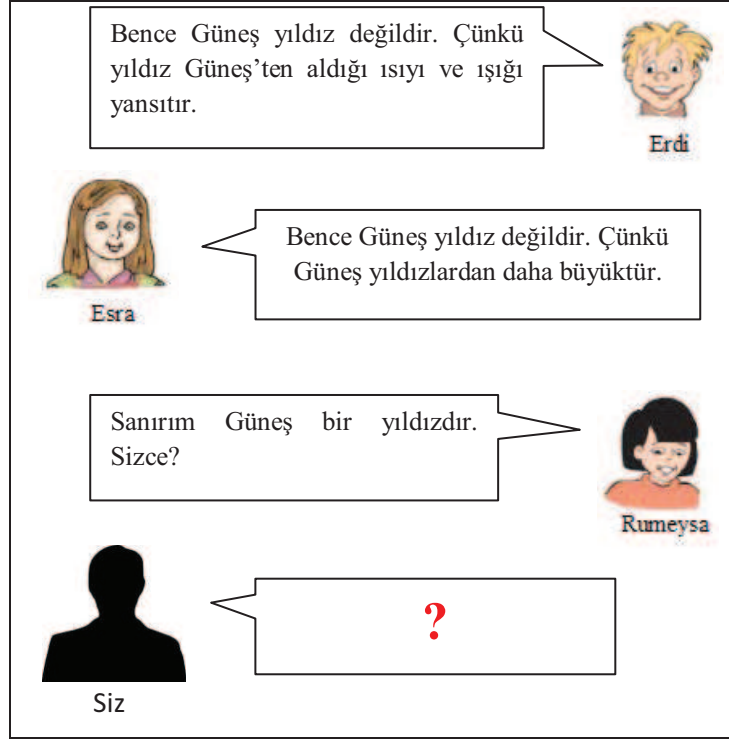
## **2.9. Verilerin Analizi**

Bu başlık altında araştırma kapsamında kullanılan KKT, BT, ATÖ ve KHM veri toplama araçlarından elde edilen verilerin analizleri ile ilgili bilgiler sunulmuştur:

### **2.9.1. Kavram Karikatürü Testinden Elde Edilen Verilerin Analizi**

Öğrencilerin KKT'deki sorulara verdikleri cevaplar nitel ve nicel olarak analiz edilmiştir. KKT verilerinin istatistiksel hesaplamaları için verilerin ön incelemesi yapılarak; doğru cevap 2 puan, alternatif kavram içeren cevap 1 puan, boş bırakılan ya da ilgisiz cevap 0 puan şeklinde puanlandırılmıştır. Ve bu puanlandırmalar SPSS 15.00 paket programı kullanılarak bağımlı ve bağımsız t testi ile analiz edilmiştir.

KKT'de 2 karikatür karakterin ifadesi alternatif kavram içerirken 1 karikatür karakterin ifadesi ise bilimsel olarak doğru ifade içermektedir. KKT'de 3 karikatür karakterin yanı sıra bir de öğrencilerin farklı olabilecek düşüncelerini ortaya çıkarmak için onları temsil eden "Siz" karakterine yer verilmiştir. Böylece öğrencilerin kendi düşüncelerini ifade etmeleri için de fırsat sunulmuştur.



**Şekil 2.26.** Gök cisimlerini tanıyalım kavram karikatürü testindeki “Güneşin de bir yıldız olduğunu ifade eder.” kazanımına ait soru

Şekil 2.26'daki Gök Cisimlerini Tanıyalım KKT'deki “Güneşin de bir yıldız olduğunu ifade eder.” kazanımına ait sorudaki Emre ve Esra karikatür karakterlerinin verdiği ifadeler alternatif kavram içerdiği için bu cevaba 1 puan verilmiştir. Rumeysa karikatür karakteri bilimsel olarak doğru bir ifade olduğu için bu karikatür karakterin cevabına 2 puan verilmiştir. Bu karikatür ifadelerine katılmayarak Siz kısmındaki baloncuğu dolduran fakat alternatif kavram ifade içeren cevaplara 1 puan, doğru ifade içeren cevaplara ise 2 puan verilmiştir. Fakat bu karikatür karakterlerin ifadelerine katılmayarak boş bırakılmış ya da ilgisiz cevap verilmiş ise 0 puan şeklinde puanlandırılmıştır. Örneğin bu soruda Siz karakterinin düşünce baloncuğuna “Güneş bir gezegendir.” (Ö14) ve “Güneş en büyük yıldızdır.” (Ö15, Ö21) şeklinde düşüncesini belirten öğrencilerin ifadeleri alternatif kavramlar içerdiği için bu cevaplar 0 puan şeklinde puanlandırılmıştır.



Ayrıca kavram karikatürlerinden elde edilen verilerin nitel analizinde öğretim öncesi ve sonrası hangi alternatif kavramların giderilip giderilmediği de incelenmiştir. Ön ve son testler için öğrencilerin alternatif kavramları ifade etme sıklıkları hesaplanarak, öğretim öncesi ve sonrası öğrencilerin alternatif kavramlara sahip olma durumları karşılaştırılmıştır. Ayrıca öğrencilerin ön ve son testte alternatif kavramları ifade etme sıklıkları arasındaki fark alınarak öğrencilerin alternatif kavramlarındaki değişim incelenmiştir. Böylece yapılan öğretimin alternatif kavramların giderilmesinde etkisi nitel olarak incelenmiştir.

### **2.9.2. Başarı Testinden Elde Edilen Verilerin Analizi**

Öğrencilerin BT'deki sorulara verdikleri cevapların ön incelemesi yapılarak öğrenciler doğru cevaplandırdıysa 1 puan, yanlış cevaplandırdıysa 0 puan verilerek SPSS 15.00 paket programı kullanılarak veriler gruplar arası bağımsız t testi ve bağımlı t testi ile analiz edilmiştir.

### **2.9.3. Astronomi Tutum Ölçeğinden Elde Edilen Verilerin Analizi**

ATÖ maddelerine öğrencilerin verdikleri cevaplar, her bir olumlu cümle için; “Kesinlikle katılıyorum” 5 puan, “Katılıyorum” 4 puan, “Kararsızım” 3 puan, “Katılmıyorum” 2 puan, “Kesinlikle katılmıyorum” ifadesi ise 1 puan verilerek puanlandırılmıştır. Her bir olumsuz ifadelere verilen cevaplar ise; “Kesinlikle katılıyorum” 1 puan, “Katılıyorum” 2 puan, “Kararsızım” 3 puan, “Katılmıyorum” 4 puan, “Kesinlikle katılmıyorum” ifadesi ise 5 puan verilerek puanlandırılmıştır. Elde edilen veriler, SPSS 15.00 paket programı kullanılarak, gruplar arası ön-son ATÖ tutum puanları bağımsız t testi ile gruplar içi ön-son ATÖ tutum puanları da bağımlı t testi ile analiz edilmiştir.

### **2.9.4. Kavramlar Hakkında Mülakattan Elde Edilen Verilerin Analizi**

Mülakat, araştırılan konu hakkında bireylerin deneyim, tutum, duygu, düşünce ve inançlarının neler olduğunu ortaya koymak ve bunların altında yatan önemli nedenleri ortaya çıkarmak için gerçekleştirilen görüşmelerdir (Karasar, 2002;

Yıldırım & Şimşek, 2003; Çepni, 2007). Mülakatlar araştırmacının amacına göre yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış, kavramlar ve olaylar hakkında mülakat ve klinik mülakat gibi farklı şekilde yapılmaktadır (Çepni, 2007). Bu çalışmada geliştirilen ve uygulanan öğretim materyalinin öğrencilerin kavramsal yapılarında farklılaşma sağlamadaki etkililiklerini araştırmak amacı ile öğrencilerle KHM yapılmıştır.

KHM deney 1 ve deney 2 gruplarından alternatif kavramlarında yüksek, orta ve düşük seviyede değişim gösteren öğrencilerden 1'er kişi olmak üzere toplam 6 öğrenci ile yapılmıştır. KHM'ye katılan öğrencilerden etik olarak izinler alınarak KHM verileri ses kayıt cihazıyla kaydedilmiştir. Ayrıca KHM yürütülürken KHM soruları öğrencilere yazılı olarak da verilmiştir. Ses kayıt cihazlarına kaydedilen mülakat verileri araştırmacı tarafından dinlenilerek kağıda yazılarak aktarılmıştır. Mülakat verileri betimsel olarak analiz edilmiştir. Doğru cevap (D), alternatif kavram (AK) içeren cevap temaları oluşturulmuş ve öğrencilerin cevapları bu temalara göre çözümlenmiştir. Öğrencilerin alternatif kavramları ifade etme sıklıkları hesaplanmıştır. Öğrenci cevaplarından alıntılar hiçbir değişikliğe uğratılmadan okuyucuya sunulmuştur.

## **2.10. Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirlik Çalışmaları:**

Bu başlık altında araştırmanın geçerlik ve güvenirlik çalışmaları ile ilgili bilgiler sunulmuştur.

### **2.10.1. Yöntem Üçgenlemesi**

Üçgenleme aynı konunun incelenmesinde çeşitli araştırma yöntemlerinin birlikte kullanılması anlamına gelmektedir. (Atıcı & Rehber, 2007). Bu çalışmada yapılan çalışmalarla KKT'den elde edilen nicel ve nitel bulgular ile KHM'den elde edilen bulgular birlikte kullanılmış ve yöntem üçgenlemesi yapılmıştır.

## **2.11. Veri Toplama Araçlarının Geçerlik ve Güvenirlik Çalışmaları:**

Bu başlık altında araştırma kapsamında kullanılan veri toplama araçlarının geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları ile ilgili bilgiler sunulmuştur. Çalışmanın verileri; KKT, BT, ATÖ ve KHM kullanılarak toplanılmıştır. Aşağıda çalışmada kullanılan veri toplama araçlarının geçerlik ve güvenilirlik çalışmalarından elde edilen verilerin analizi ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

### **2.11.1. Kavram Karikatürü Testinin Geçerlik ve Güvenirliği**

Hazırlanan test soruları, ölçülmesi istenilen bilgi, tutum ve becerileri doğru olarak ölçmelidir. Geçerlik, bir ölçme aracıyla ölçülmek istenilen özelliği, bir başka özellikte karıştırmadan doğru ölçebilme derecesidir (Büyüköztürk, 2010; Çepni, 2010). Bu çalışmada hazırlanan KKT'nin yapı, görünüş ve kapsam geçerliliğini sağlamak amacıyla 5 alan eğitimi uzmanının ve 2 fen bilgisi öğretmenin görüşünden faydalanılmıştır. Uzman görüşlerinin ardından bazı sorular testlerden çıkarılmış, bazı sorular ise yeniden düzenlenmiştir. KKT'nin kapsam geçerliliğini sağlamak amacıyla ayrıca, KKT'deki kavram karikatürleri öğretim programında yer alan kazanımlar doğrultusunda hazırlanmıştır. Pilot çalışmadan önce KKT, ortaokul 8. sınıftan 10 öğrenci ile gerçekleştirilerek okunabilirliği ve anlaşılabilirliği test edilmiştir. Geliştirilen KKT'nin pilot çalışmasında 100 ortaokul 8. sınıf öğrencisiyle gerçekleştirilerek görünüş geçerliliği sağlanmıştır. KKT'nin güvenilirliğini sağlamak 100 ortaokul öğrencisiyle gerçekleştirilen pilot çalışmada KKT'nin güvenilirlik hesaplamaları yapılmıştır. “Gök Cisimleri Tanıyalım” konusuna yönelik hazırlanan KKT'nin güvenilirlik katsayısı cronbach alpha .72, “Güneş Sistemi” konusuna yönelik hazırlanan KKT'nin güvenilirlik katsayısı cronbach alpha .73, “Uzay Araştırmaları” konusuna yönelik hazırlanan KKT'nin güvenilirlik katsayısı cronbach alpha .55 olarak hesaplanmıştır.

Güvenirlik, bir ölçme aracının bireyin ya da bireylerin hangi özelliğini ölçmek için geliştirilmişse, o özellikte ve testin uygulandığı şartlarda bir değişme olmadıkça aynı sonucu vermesi ve tesadüfi yanılgılardan arınık olmasıdır (Bozkurt, 2007; Büyüköztürk, 2010). Herhangi bir ölçeğin cronbach alpha katsayısı için  $0.60 \leq \alpha < 0.80$  değerleri oldukça güvenilir kabul edilmektedir (Özdamar, 2004). Bu

bağlamda bu araştırmada geliştirilen KKT'lerin oldukça güvenilir olduğu söylenebilir.

### **2.11.2. Başarı Testinin Geçerlik ve Güvenirliği**

Çalışmada ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesindeki akademik başarılarını belirlemek amacıyla veri toplama aracı olarak Gülen'in (2010) çalışmasında hazırlamış olduğu 20 sorudan oluşan “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” Ünitesi Başarı Testi (BT) kullanılmıştır. BT öğretimden önce ön test ve öğretimden sonra son test olarak deney gruplarına uygulanmıştır.

### **2.11.3. Astronomi Tutum Ölçeğinin Geçerlik ve Güvenirliği**

Zeilik ve arkadaşları (1999) tarafından geliştirilen ATÖ Canbazoglu Bilici vd. (2012) tarafından Türkçe'ye uyarlanarak geçerlik ve güvenirlilik çalışması, yapılmıştır. ATÖ'nün Cronbach alfa iç tutarlılık katsayısı .80 olarak hesaplanmıştır. Bu çalışmada da ATÖ, öğretimden önce ön test ve öğretimden sonra son test olarak deney gruplarına uygulanmıştır. Bu araştırmada da ATÖ'nün güvenirlilik katsayısı cronbach alpha 0,50 olarak hesaplanmıştır. ATÖ'nün araştırmanın çalışma grubu için güvenilir olduğu söylenebilir.

### **2.11.4. Kavramlar Hakkında Mülakat Sorularının Geçerlik ve Güvenirliği**

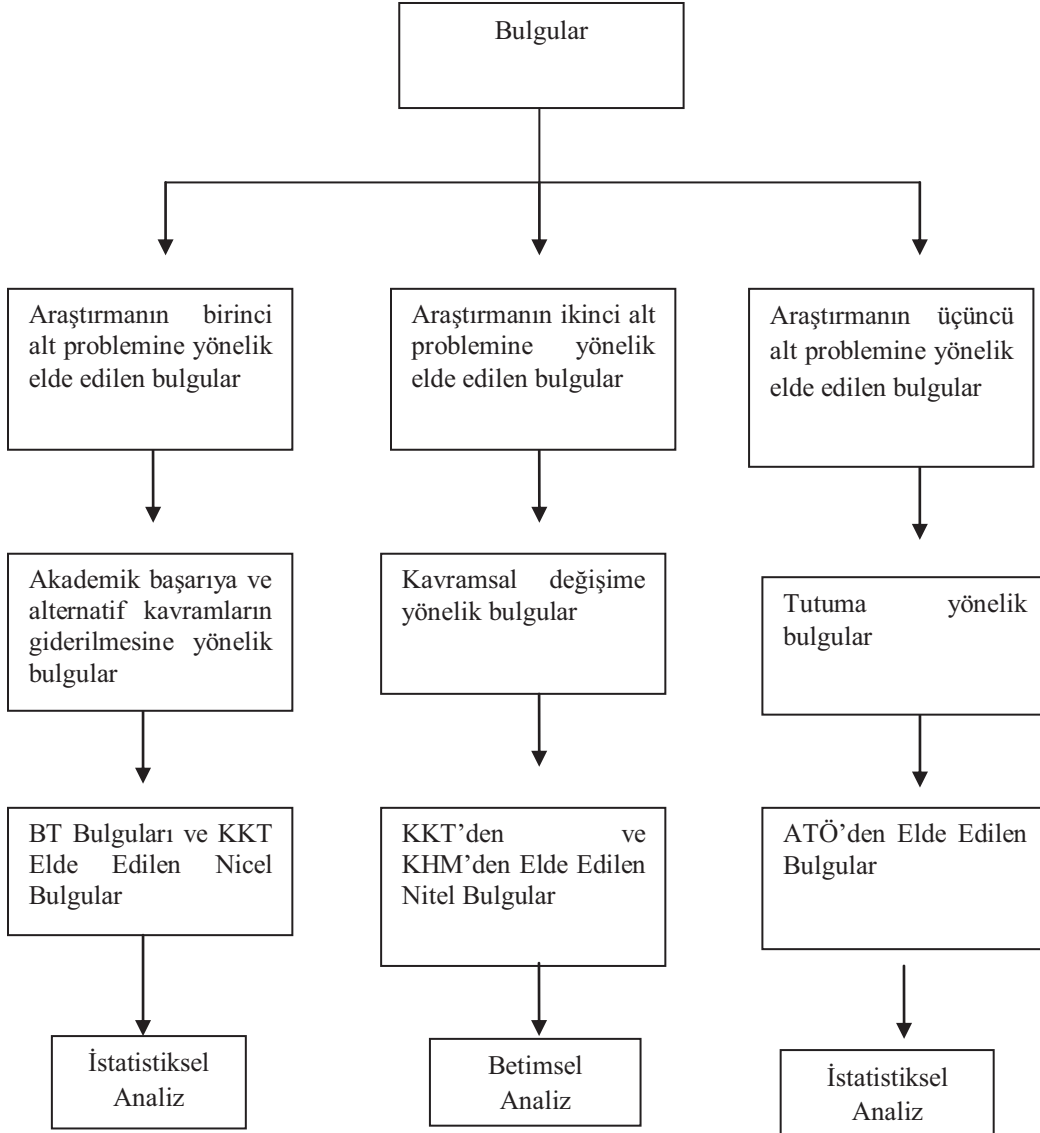
KHM soruları KKT'de yer alan sorulara paralel olacak şekilde hazırlanarak kapsam geçerliliği sağlanmıştır. “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesindeki “Gök Cisimlerini Tanıyalım”, “Güneş Sistemi” ve “Uzay Araştırmaları” konuları hakkında KHM soruları hazırlanarak uzmanların önerileri doğrultusunda sorulara son şekli verilmiştir. Mülakat sorularının pilot uygulaması 3 öğrenci ile yapılmıştır.

## **2.12. Veri Analizinin Geçerlik ve Güvenirlik alışmaları:**

KKT verileri hem nicel hem de nitel olarak analiz edilmiştir. Nitel ve nicel veriler karşılaştırılmıştır. KHM sorularından elde edilen verilerin geçerliği için araştırmacılar fikir birliğine vararak temaları kodlamışlardır. Ayrıca araştırma grubunun ifadelerinden alıntılar sunulmuştur.

### 3. ARAŞTIRMANIN BULGULARI

Bu bölümde araştırmanın alt problemlerine yönelik olarak elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Araştırmanın alt problemlerine yönelik bulgular, veri toplama araçlarından elde edilen bulgular ve bulguların analiz yöntemlerinin akış şeması Şekil 3.1’de sunulmuştur:



Şekil 3.1. Araştırmada veri toplama araçlarından elde edilen bulguların akış şeması

Şekil 3.1’de görüldüğü gibi araştırma kapsamında elde edilen bulgular araştırmanın alt problemlerine uygun bir şekilde sunulmuştur. Araştırmanın birinci

alt problemine yönelik elde edilen bulgular başlığı altında BT'den elde edilen bulguların istatistiksel analizi; araştırmanın ikinci alt problemine yönelik elde edilen bulgular başlığı altında KKT ve KHM'den elde edilen bulgular, üçüncü alt probleme yönelik elde edilen bulgular başlığı altında ATÖ'den elde edilen bulgular yer almaktadır.

### 3.1. Araştırmanın Birinci Alt Problemine Yönelik Elde Edilen Bulgular

Bu başlık altında, “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesine yönelik geliştirilen KK'lerin ve KDM'lerin öğrencilerin başarılarına anlamlı bir etkisi var mıdır?” Bu anlamlı farklılık hangi öğretim yöntemi lehinedir? ve “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesine yönelik geliştirilen KK'lerin ve KDM'lerin öğrencilerin alternatif kavramlarının giderilmesine anlamlı bir etkisi var mıdır?” Bu anlamlı farklılık hangi öğretim yöntemi lehinedir? şeklinde belirlenen araştırmanın birinci alt problemlerinin çözümlerine yönelik elde edilen bulgular sunulmuştur. Akademik başarının tespit edilmesine yönelik BT ve alternatif kavramların giderilmesinin tespitine yönelik KKT'lerin istatistiksel analizi sonucunda elde edilen bulgular aşağıda verilen alt başlıkta sunulmuştur:

#### 3.1.1. Başarı Testinden Elde Edilen Bulgular

BT'den elde edilen verilerin analizi aşağıda sırası ile verilmiştir:

**Tablo 3.1.** Deneysel grupların ön ve son BT uygulamasından elde edilen puanlarının bağımlı t testi karşılaştırmasından elde edilen bulgular

Grup	Başarı Testi	N	X	S	Sd	t	P	$\eta^2$ [ $t^2/t^2+(n_1+n_2-2)$ ]
KK	Ön	31	,4398	,13378	30	13,361	,000	0,748444
	Son	31	,8629	,17367				
KDM	Ön	22	,3545	,15111	21	-10,810	,000	0,745013
	Son	22	,8568	,22693				

KK ile öğrenim gören deney 1 grubunun ön ve son BT puanları bağımlı t testi ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak son BT puanları lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir [ $t_{(30)} = 13,361, p < .05$ ]. Ayrıca, KK'ya göre öğrenim gören öğrencilerin ön ve son BT ortalama puanları incelendiğinde ön başarı puanlarının ortalamasının  $X = ,4398$  iken, son ortalama başarı puanlarının  $X = ,8629$  olduğu belirlenmiştir. Buna paralel olarak KK ile öğrenim gören deney grubunun başarı puanlarının  $\eta^2$  etki değerinin de yüksek bir etki değeri olması da bu durumu desteklemektedir. KDM ile öğrenim gören deney 2 grubu öğrencilerinin ön ve son BT puanları t testi ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak son BT puanları lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir [ $t_{(22)} = -10,810 p < .05$ ]. Ayrıca KDM ile öğrenim gören deney grubunun başarı puanlarının  $\eta^2$  etki değerinin de yüksek bir etki değeri olması da bu durumu desteklemektedir. KDM ile öğrenim gören deney grubunun ön ve son BT ortalama puanları incelendiğinde öğrencilerin ön başarı puanlarının ortalaması  $X = ,3545$  iken, son ortalama başarı puanlarının ortalamasının  $X = ,8568$  olduğu belirlenmiştir.

**Tablo 3.2.** Deney gruplarının ön ve son BT uygulamasından elde edilen puanlarının gruplar arası bağımsız t testi karşılaştırmasından elde edilen bulgular

Grup	Başarı Testi	N	X	S	Sd	t	P	$\eta^2$ [ $t^2/t^2+(n_1+n_2-2)$ ]
KK	Ön	31	,4339	,13378	51	2,016	,049	,07
KDM	Ön	22	,3545	,15111	51			
KK	Son	31	,8629	,17367	51	,111	,912	,0002
KDM	Son	22	,8568	,22693	51			

Tablo 3.2'ye göre KK ve KDM ile öğretim yapılan deney gruplarının ön ve son BT puanları gruplar arası bağımsız t testi ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak ön BT puanlarında gruplar arasında anlamlı bir farklılık olduğu ve bu farklılığın KK uygulanacak deney 1 grubu lehine olduğu görülmektedir [ $t_{(51)} = 2,016, p < .05$ ]. Deney gruplarının son BT puanları gruplar arası bağımsız t testi ile



karşılaştırıldığında istatistiksel olarak, grupların son BT puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir [ $t_{(51)} = 0,111$   $p > .05$ ]. Deney gruplarının ön BT ortalama puanları incelendiğinde KK ile öğrenim gören öğrencilerin ön başarı puanlarının ortalaması  $X = 0,4339$  iken, KDM ile öğrenim gören öğrencilerin ön başarı puanlarının ortalamasının  $X = 0,3545$  olduğu görülmektedir. Deney gruplarının son BT ortalama puanları incelendiğinde KK ile öğrenim gören öğrencilerin son başarı puanlarının ortalaması  $X = 0,8629$  iken, KDM ile öğrenim gören öğrencilerin son başarı puanlarının ortalamasının  $X = 0,8568$  olduğu görülmektedir.

### 3.1.2. Kavram Karikatürü Testinden Elde Edilen Nicel Bulgular

Öğrencilerin KKT'deki sorulara verdikleri cevaplardan elde edilen istatistiksel bulgular bu başlık altında sırasıyla sunulmuştur:

#### 3.1.2.1. Gök Cisimlerini Tanıyalım Kavram Karikatürü Testinden Elde Edilen Nicel Bulgular

Bu bölümde, "Gök Cisimlerini Tanıyalım" konusunda çalışma grubundaki öğrencilerin ön-son KKT uygulamalarından elde edilen verilerin nicel analizi yapılmıştır. Bağımlı t testi ve bağımsız t testinden elde edilen bulgular aşağıda sunulmuştur:

**Tablo 3.3.** Deney gruplarının ön ve son "Gök Cisimlerini Tanıyalım" konulu KKT'nin uygulamasından elde edilen puanlarının bağımlı t testi karşılaştırmasından elde edilen bulgular

Grup	KKT	N	X	S	Sd	t	P	$\eta^2$ [ $t^2/t^2+(n_1+n_2-2)$ ]
KK	Ön	31	,8360	,29696	30	-10,727	,000	0,657277
	Son	31	1,5430	,33601				
KDM	Ön	22	1,0417	,28260	21	-6,349	,000	0,501928
	Son	22	1,4924	,23697				

KK'nın uygulandığı deney 1 grubunun ön ve son KKT puanlarının karşılaştırılması sonucunda istatistiksel olarak son test lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir [ $t_{(30)} = -10,727$ ;  $p < .05$ ]. Ayrıca, KK uygulanan grubun öğrencilerinin ön KKT ortalama puanları  $X = 0,8360$  iken, son KKT ortalama puanlarının  $X = 1,5430$  şeklinde arttığı belirlenmiştir.

KDM uygulanan deney 2 grubunun ön ve son KKT puanlarının karşılaştırılması sonucunda istatistiksel olarak son test lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir [ $t_{(21)} = -6,349$ ,  $p < .001$ ]. Ayrıca, öğrencilerin ön KKT ortalama puanları  $X = 1,0417$  iken, öğrencilerin son KKT ortalama puanlarının  $X = 1,4924$  şeklinde arttığı belirlenmiştir.

**Tablo 3.4.** Deney gruplarının ön ve son gök cisimlerini tanıyalım konulu KKT'nin uygulamasından elde edilen puanlarının gruplar arası bağımsız t testi karşılaştırmasından elde edilen bulgular

Grup	KKT	N	X	S	Sd	t	p	$\eta^2$ [ $t^2/t^2+(n_1+n_2-2)$ ]
KK	Ön	31	,8360	,29696	51	2,534	,014	0,1118
KDM	Ön	22	1,0417	,28260	51			
KK	Son	31	1,5430	,33601	51	,606	,547	0,0071
KDM	Son	22	1,4924	,23697	51			

Tablo 3.4'e göre KK ve KDM ile öğretim yapılan deney gruplarının ön ve son KKT puanları gruplar arası bağımsız t testi ile istatistiksel olarak karşılaştırıldığında grupların ön KKT puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu ve bu farklılığın KDM uygulanacak deney 2 grubu lehine olduğu görülmektedir [ $t_{(51)} = 2,534$ ,  $p < .05$ ]. Deney gruplarının son KKT puanları bağımsız t testi ile istatistiksel olarak karşılaştırıldığında grupların son KKT puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir [ $t_{(51)} = 0,606$ ,  $p > .05$ ]. Deney gruplarının ön KKT ortalama

puanları incelendiğinde KK ile öğrenim gören öğrencilerin ön KKT puanlarının ortalamasının  $X= ,8360$  iken, KDM ile öğrenim gören öğrencilerin ön KKT puanlarının ortalamasının  $X= 1,0417$  olduğu görülmektedir. Deney gruplarının son KKT ortalama puanları incelendiğinde KK ile öğrenim gören öğrencilerin son KKT puanlarının ortalaması  $X= 1,5430$  iken, KDM ile öğrenim gören öğrencilerin son KKT puanlarının ortalamasının  $X= 1,4924$  olduğu görülmektedir.

### 3.1.2.2. Güneş Sistemi Kavram Karikatürü Testinden Elde Edilen Nicel Bulgular

Bu bölümde, “Güneş Sistemi” konusunda çalışma grubundaki öğrencilerin ön-son test uygulamalarından elde edilen verilerin nicel analizi yapılmıştır. Bağımlı t testi ve bağımsız t testinden elde edilen bulgular aşağıda sunulmuştur:

**Tablo 3.5.** Deney gruplarının ön ve son “Güneş Sistemi” konulu KKT’nin uygulamasından elde edilen puanlarının bağımlı t testi karşılaştırmasından elde edilen bulgular

Grup	KKT	N	X	S	Sd	t	P	$\eta^2$ [ $t^2/t^2+(n_1+n_2-2)$ ]
KK	Ön	31	1,1344	,32466	30	-7,974	,000	0,514502
	Son	31	1,7339	,24383				
KDM	Ön	22	1,1439	,20442	21	-6,168	,000	0,824038
	Son	22	1,5947	,30892				

KK uygulanan deney 1 grubunun ön ve son KKT puanlarının karşılaştırılması sonucunda istatistiksel olarak son test lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir [ $t_{(30)} = -7,974, p<.05$ ]. Ayrıca, KK uygulanan grubun öğrencilerinin ön KKT ortalama puanları  $X= 1,1344$  iken, son KKT ortalama puanları ise  $X= 1,7339$ ’a arttığı belirlenmiştir.

KDM uygulanan deney 2 grubunun ön ve son KKT puanlarının karşılaştırılması sonucunda istatistiksel olarak son test lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir [ $t_{(21)} = -6,168, p < .05$ ]. Ayrıca, ön KKT uygulamasındaki öğrencilerin ortalama puanları  $X = 1,1439$  iken, son KKT uygulamasında öğrencilerin ortalama puanlarının  $X = 1,5947$  şeklinde arttığı belirlenmiştir.

**Tablo 3.6.** Deney gruplarının ön ve son “Güneş Sistemi” konulu KKT’nin uygulamasından elde edilen puanlarının gruplar arası bağımsız t testi karşılaştırmasından elde edilen bulgular

Grup	KKT	N	X	S	Sd	t	p	$\eta^2$ [ $t^2/t^2+(n_1+n_2-2)$ ]
KK	Ön	31	1,1344	,32466	51	-,121	,904	0,02790
KDM	Ön	22	1,1439	,20442	51			
KK	Son	31	1,7339	,24383	51	1,832	,073	0,06174
KDM	Son	22	1,5947	,30892	51			

Tablo 3.6’ya göre KK ve KDM ile öğretim yapılan deney gruplarının ön ve son KKT puanları gruplar arası bağımsız t testi ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak ön KKT puanları gruplar arasında anlamlı bir farklılık göstermemektedir [ $t_{(51)} = -,121, p > .05$ ]. Deney gruplarının son KKT puanları gruplar arası bağımsız t testi ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak son KKT puanları gruplar arasında anlamlı bir farklılık göstermemektedir [ $t_{(51)} = 1,832, p > .05$ ]. Deney gruplarının ön KKT ortalama puanları incelendiğinde KK ile öğrenim gören öğrencilerin ön KKT puanlarının ortalamasının  $X = 1,1344$  iken, KDM ile öğrenim gören öğrencilerin ön KKT puanlarının ortalamasının  $X = 1,1439$  olduğu görülmektedir. Deney gruplarının son KKT ortalama puanları incelendiğinde KK ile öğrenim gören öğrencilerin son KKT puanlarının ortalamasının  $X = 1,7339$  iken, KDM ile öğrenim gören öğrencilerin son KKT puanlarının ortalamasının  $X = 1,5947$  olduğu görülmektedir.

### 3.1.2.3. Uzay Araştırmaları Kavram Karikatürü Testinden Elde Edilen Nicel Bulgular

Bu bölümde, “Uzay Araştırmaları” konusunda çalışma grubundaki öğrencilerin ön-son test uygulamalarından elde edilen verilerin nicel analizi yapılmıştır. Bağımsız t testinden elde edilen bulgular Tablo 3.7’de sunulmuştur.

**Tablo 3.7.** Deney gruplarının ön ve son “Uzay Araştırmaları” konulu KKT’nin uygulamasından elde edilen puanlarının bağımlı t testi karşılaştırmasından elde edilen bulgular

Grup	KKT	N	X	S	Sd	t	p	$\eta^2$ [ $t^2/t^2+(n_1+n_2-2)$ ]
KK	Ön	31	1,2463	,26783	30	-6,821	,000	0,436757
	Son	31	1,7331	,20986				
KDM	Ön	22	1,2438	,14947	21	-4,841	,000	0,526860
	Son	22	1,5620	,25962				

KK uygulanan deney 1 grubunun ön ve son KKT puanlarının karşılaştırılması sonucunda istatistiksel olarak son KKT lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir [ $t_{(30)} = -6,821, p < .05$ ]. Ayrıca, KK uygulanan grubun öğrencilerinin ön KKT ortalama puanları  $X = 1,2463$  iken, son KKT ortalama puanlarının ise  $X = 1,7331$ ’e arttığı belirlenmiştir.

KDM uygulanan deney 2 grubunun ön ve son KKT puanlarının karşılaştırılması sonucunda istatistiksel olarak son test lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir [ $t_{(21)} = -4,841, p < .05$ ]. Ayrıca, deney 2 grubundaki öğrencilerin ön KKT ortalama puanları  $X = 1,2438$  iken, son KKT ortalama puanlarının  $X = 1,5620$  şeklinde arttığı belirlenmiştir.

**Tablo 3.8.** Deney gruplarının ön ve son uzay araştırmaları konulu KKT'nin uygulamasından elde edilen puanlarının gruplar arası bağımsız t testi karşılaştırmasından elde edilen bulgular

Grup	KKT	N	X	S	Sd	t	p	$\eta^2$ [ $t^2/t^2+(n_1+n_2-2)$ ]
KK	Ön	31	1,2463	,26783	51	,040	,968	0,0031
KDM	Ön	22	1,2438	,14947	51			
KK	Son	31	1,7331	,20986	51	2,650	,011	0,12103
KDM	Son	22	1,5620	,25962	51			

Tablo 3.8'e göre KK ve KDM ile öğretim yapılan deney gruplarının ön ve son KKT puanları gruplar arası bağımsız t testi ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak ön KKT puanları gruplar arasında anlamlı bir farklılık göstermemektedir [ $t_{(51)} = 0,40, p > .05$ ]. Deney gruplarının son KKT puanları bağımsız t testi ile istatistiksel olarak karşılaştırıldığında grupların son KKT puanları arasında KK uygulanan deney 1 grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu görölmektedir [ $t_{(51)} = 2,650, p < .05$ ]. Deney gruplarının ön KKT ortalama puanları incelendiğinde KK ile öğretim gören öğrencilerin ön KKT puanlarının ortalamasının  $X = 1,2463$  iken, KDM ile öğretim gören öğrencilerin ön KKT puanlarının ortalamasının  $X = 1,2438$  olduğu görölmektedir. Deney gruplarının son KKT ortalama puanları incelendiğinde KK ile öğretim gören öğrencilerin son KKT puanlarının ortalamasının  $X = 1,7331$  iken, KDM ile öğretim gören öğrencilerin son KKT puanlarının ortalamasının  $X = 1,5620$  olduğu görölmektedir. Çalışma grubu öğrencilerinin ön ve son testten aldıkları puanlarının karşılaştırılması sonucu, KK ile yapılan öğretimin KDM ile yapılan öğretime göre daha etkili olduğuna işaret etmektedir.

### **3.2. Araştırmanın İkinci Alt Problemine Yönelik Elde Edilen Bulgular**

Bu başlık altında araştırmanın birinci alt problemi olan, “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesine yönelik geliştirilen KK’lerin ve KDM’lerin alternatif kavramlarının giderilmesine etkisi nasıldır?” probleminin çözümüne yönelik elde edilen bulgular sunulmuştur. Öğrencilerin akademik başarılarına ve alternatif kavramlarının giderilmesine yönelik KKT ve KHM’lerin betimsel analiz sonucunda elde edilen nitel bulgular aşağıda verilen alt başlıkta sunulmuştur:

#### **3.2.1. Kavram Karikatürü Testinden Elde Edilen Nitel Bulgular**

Öğrencilerin KKT’deki sorulara verdikleri cevaplardan elde edilen nitel bulgular bu başlık altında sunulmuştur: Tablolarda ÖT: Ön Test, ST: Son Test ve AKD: Alternatif Kavramdaki Değişim; şeklindeki kısaltmalar kullanılmış olup, bu kısaltmaların açılımı her tablonun altında tekrar sunulmamıştır. KKT’lerden elde edilen verilerin nitel analizi ile elde edilen bulgular aşağıda sırası ile verilmiştir:

##### **3.2.1.1. Gök Cisimlerini Tanıyalım Kavram Karikatür Testinden Elde Edilen Nitel Bulgular**



Bu bölümde, “Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusunda deney grubundaki öğrencilerin ön-son test uygulamalarından elde edilen verilerin nitel analizi yapılmıştır. Nitel analiz sonucunda elde edilen bulgular Tablo 3.9’da sunulmuştur:

Tablo 3.9 incelendiğinde deney gruplarındaki öğrencilerin öğretimden önce “Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusunda birçok alternatif kavrama sahip olduğu görülmektedir. Bu öğrencilerin öğretimden sonraki cevapları incelendiğinde ise deney gruplarındaki öğrencilerin alternatif kavramlarında büyük oranda azalma olduğu görülmektedir.

**Tablo 3.9.** Deney gruplarının ön ve son “Gök Cisimlerini Tanıyalım” konulu KKT’ye verdikleri cevaplardan elde edilen nitel bulgular

Gök Cisimlerini Tanıyalım Konusundaki Alternatif Kavramlar	ÖT		ST		AKD	
	D1	D2	D1	D2	D1	D2
Bence Güneş yıldız değildir. Çünkü yıldız Güneş’ten aldığı ısıyı ve ışığı yansıtır.	10	6	4	4	+6	+2
Bence Güneş yıldız değildir. Çünkü Güneş yıldızlardan daha büyüktür.	13	12	6	3	+7	+9
Bence yıldızların şekli  böyledir.	21	15	4	3	+17	+12
Bence yıldızların şekli  böyledir.	5	2	-	-	+5	+2
Bence yıldız ve gezegenler arasındaki fark: yıldızların gökyüzünde, gezegenlerin ise uzayda bulunmasıdır.	16	15	11	8	+5	+7
Sanırım yıldızlar ışık yaymaz gezegenler ise ışık yayar.	3	4	1	5	+2	-1
Bence uzaydaki büyük olan taşlara meteor küçük olan taşlara ise gök taşı diyoruz.	13	10	12	7	+1	+3
Sanırım uzaydaki taşlara göktaşı, Güneş Sistemindeki taşlara göktaşı diyoruz.	6	5	1	3	+5	+2
Bence en sıcak yıldızlar kırmızı, sarı, turuncu gibi sıcak renklidirler.	6	4	-	6	+6	-2
Sanırım gökyüzüne baktığımızda sürekli parladığını gördüğümüz gök cismi yıldızdır.	17	7	11	3	+6	+4
Bence gezegenleri göremeyiz sadece uzaya çıkanlar görebilir.	16	10	5	9	+11	+1
Sanırım gök cisimleri içinde en büyük olanlar gezegenlerdir. Bu yüzden gökyüzüne baktığımızda gördüğümüz en büyük gök cismi gezegendir.	8	4	6	3	+2	+1
Gökyüzünde sadece yıldızları görebiliriz. Meteor ve gezegenler uzayda bulunurlar.	10	7	9	10	+1	-3
Sanırım yıldız ve gezegen aynı gök cisimidir ve gökyüzünde bulunurlar. Meteor ise uzayda bulunur.	6	5	5	5	+1	0
Bence en büyük gezegendir sonra yıldız, göktaşı ve meteordur	4	5	3	6	+1	-1
En büyük Güneş’tir. Daha sonra gezegen, göktaşı ve meteordur.	10	11	5	6	+5	+5
Yıldız kayması bence, yıldızların hareket ederek yer değiştirmesidir.	14	13	5	8	+9	+5
Yıldız kayması, görünen kuyruklu yıldızlardır.	3	5	7	4	-4	+1
Bence burçlarda birer takımyıldızdır. Ayrıca takımyıldızların en meşhuru da Halley’dir.	7	5	7	6	0	-1
Bence günlük burçlar yıldız olamaz. Takımyıldızı sürekli birlikte olan yıldız kümesidir.	8	7	7	6	+1	+1
Işık yılı bir zaman birimidir. Bir ışık yılı 100 yıldır.	8	8	1	7	+7	+1
Bence ışık yılı zaman birimidir ancak, Güneş’in doğuşu ve batışı arasında geçen süredir.	6	6	2	5	+4	+1
Kuyruklu yıldız bir yıldızdır. Çünkü kuyruklu yıldızlar da ışık yayar.	12	12	7	11	+5	+1
Bence kuyruklu yıldızlar, yıldızdır. Çünkü kuyruklu yıldızlarda diğer yıldızlar gibi toz ve gazlardan oluşur.	6	7	3	3	+3	+4
Alternatif kavramdaki değişim ortalaması					+4	+2

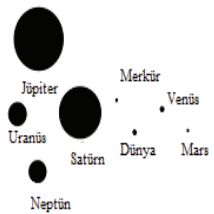
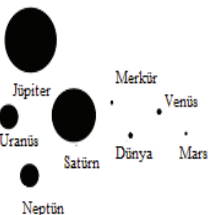


Örneğin; “*Bence Güneş yıldız değildir. Çünkü yıldız Güneş’ten aldığı ısıyı ve ışığı yansıtır.*” alternatif kavramında deney 1 grubunda (+6) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülürken deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda (+2) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülmektedir. “*Bence Güneş yıldız değildir. Çünkü Güneş yıldızlardan daha büyüktür.*” alternatif kavramında deney 1 grubunda (+7) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülürken deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda (+9) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülmektedir. “*Bence yıldızların şekli  böyledir.*” alternatif kavramında deney 1 grubunda (+17) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülürken deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda (+12) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülmektedir. “*Bence yıldızların şekli  böyledir.*” alternatif kavramında deney 1 grubunda (+5 ) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülürken deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda (+ 2) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülmektedir. “*Sanırım yıldızlar ışık yaymaz gezegenler ise ışık yayar.*” alternatif kavramında deney 1 grubunda (+2) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülürken deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda (-1) değerinde negatif bir değişim olduğu görülmektedir. “*Sanırım yıldız ve gezegen aynı gök cisimidir ve gökyüzünde bulunurlar. Meteor ise uzayda bulunur.*” alternatif kavramında deney 1 grubunda (+1) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülürken deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda değişim olmadığı görülmektedir.

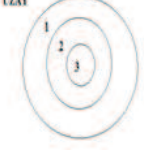

### **3.2.1.2. Güneş Sistemi Kavram Karikatürü Testinden Elde Edilen Nitel Bulgular**

Bu bölümde, “Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusunda deney grubundaki öğrencilerin ön-son KKT uygulamalarından elde edilen verilerin nitel analizi yapılmıştır. Nitel analiz sonucunda elde edilen bulgular Tablo 3.10’da sunulmuştur.

**Tablo 3.10.** Deney gruplarının ön ve son “Güneş Sistemi” kavram karikatürü testine verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular

Güneş Sistemi Konusundaki Alternatif Kavramlar	ÖT		ST		AKD	
	D1	D2	D1	D2	D1	D2
Bence Güneş’ e yakın altıncı gezegen Jüpiter’dir.	3	7	1	2	+2	+5
Bence Güneş’e en yakın dördüncü gezegen Dünya’dır.	10	10	3	2	+7	+8
Astronomi birimi, ışığın bir yılda aldığı yoldur.	13	7	10	4	+3	+6
Astronomi birimi Dünya ile Ay arasındaki uzaklıktır.	6	10	9	4	-3	+6
Gezegenlerin buldukları yer yörüngelerdir ve bu yörüngeler yön bulmamızı sağlar.	8	9	2	7	+6	+2
Gezegenler belli yörüngelerde hareket etmezlerse gece ve gündüz oluşmaz.	13	9	9	4	+4	+5
 <p>Jüpiter ve Satürn gezegenlerinin büyüklükleri karıştırılmıştır.</p>	11	9	9	6	+2	+3
 <p>Jüpiter ve Satürn’ün büyüklüğü doğru verilmiştir. Dünya ve Mars’ın büyüklüğü karıştırılmıştır.</p>	7	6	3	3	+4	+3
Bence en fazla uyduya sahip gezegen Satürn’dür.	5	7	1	-	+4	+7
Bence en fazla uyduya sahip olan gezegen Dünya’dır ve en meşhur uydusu Ay’dır.	7	7	3	5	+4	+2
Halkaya sahip gezegenler: Neptün, Jüpiter, Uranüs	8	6	2	3	+6	+3
Gezegenler arasında halkaya sahip olanlar: Dünya, Merkür, Satürn.	7	7	2	1	+5	+6
Bence Güneş Sisteminde yıldızlar vardır. Çünkü gökyüzüne bakıldığında titreyen ışıklar görürüz.	7	14	5	7	+2	+7
Güneş Sisteminde yıldız yoktur. Yıldızlar uzay boşluğundadır	10	7	4	2	+6	+5
Sanırım uydular ışık kaynağıdır.	7	7	2	6	+5	+1
Uydular ışık kaynağıdır. Çünkü akşamları gökyüzüne baktığımızda Ay’ı görebiliyoruz. Bu da bize uyduların ışık kaynağını gösterir.	8	10	5	5	+3	+5
Gök adaların içerisinde sadece gezegenler vardır. Bu yüzden de Güneş sistemi bir gök adadır.	6	7	1	5	+5	+2
Orion (avcı) bir gök adadır. Çünkü içerisinde Güneş gibi yıldız olan birçok yıldız bulunmaktadır.	14	7	2	7	+12	0
Bence Samanyolu gök adası Andromeda gök adası gibi eliptik şekillidir.	6	9	3	6	+3	+3
Sanırım Samanyolu gök adası eliptik görünümlü.	6	11	4	7	+2	+4
Arkadaşlar evrenin merkezi uzaydır.	13	10	2	4	+11	+6

**Tablo 3.10** (devam)

Sanırım evrenin merkezi Samanyolu Galaksisidir.	3	6	5	5	-2	+1
 Sanırım 1 numara küme Andromeda gök adasını, 2 numaralı küme Hale-Bopp yıldızını ve 3 numaralı küme Güneş Sistemi'ni yani Dünyamızın yerini temsil eder.	8	7	3	5	+5	+2
 Bence 1 numaralı küme Andromeda gök adasını, 2 numaralı küme Avcı kolunu ve 3 numaralı küme Güneş Sistemi'ni yani Dünyamızın yerini temsil eder.	13	5	3	4	+10	+1
Alternatif kavramdaki değişim ortalaması					+4	+4

Tablo 3.10 incelendiğinde deney gruplarındaki öğrencilerin öğretimden önce “Güneş Sistemi” konusunda birçok alternatif kavrama sahip olduğu görülmektedir. Bu öğrencilerin öğretimden sonraki cevapları incelendiğinde ise deney gruplarındaki öğrencilerin alternatif kavramlarında büyük oranda azalma olduğu görülmektedir. Örneğin; “*Bence Güneş’e yakın altıncı gezegen Jüpiter’dir.*” alternatif kavramında deney 1 grubunda (+2) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülürken deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda (+5) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülmektedir. “*Bence Güneş’e en yakın dördüncü gezegen Dünya’dır.*” alternatif kavramında deney 1 grubunda (+7) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülürken deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda (+8) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülmektedir. “*Astronomi birimi, ışığın bir yılda aldığı yoldur.*” alternatif kavramında deney 1 grubunda (+3) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülürken deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda (+6) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülmektedir. “*Orion (avcı) bir gök adadır. Çünkü içerisinde Güneş gibi yıldız olan birçok yıldız bulunmaktadır.*” alternatif kavramında deney 1 grubunda (+12) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülürken deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda değişim olmamıştır. “*Sanırım evrenin merkezi Samanyolu Galaksisidir.*” alternatif kavramında deney 1 grubunda (-2) değerinde negatif bir değişim olduğu görülürken deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda (+1) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülmektedir. “*Arkadaşlar evrenin merkezi uzaydır.*” alternatif kavramında deney 1 grubunda (+11) değerinde pozitif bir değişim olduğu

görülürken deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda (+6) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülmektedir.

### 3.2.1.3. Uzay Araştırmaları Kavram Karikatürü Testinden Elde Edilen Nitel Bulgular

Bu bölümde, “Uzay Araştırmaları” konusunda deney grubundaki öğrencilerin ön-son KKT uygulamalarından elde edilen verilerin nitel analizi yapılmıştır. Nitel analiz sonucunda elde edilen bulgular Tablo 3.11’de sunulmuştur.

**Tablo 3.11.** Deney gruplarının ön ve son “Uzay Araştırmaları” kavram karikatürü testine verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular

Uzay Araştırmaları Konusundaki Alternatif Kavramlar	ÖT		ST		AKD	
	D1	D2	D1	D2	D1	D2
Eski medeniyetlerde yapılan gökyüzü gözlemleri bilimsel amaçlıydı.	8	14	0	5	+8	+9
Sanırım eski medeniyetlerde yaşayan insanların gökyüzünü inceleme amaçları gelir elde etmektir.	10	6	2	3	+8	+3
Sanırım gök cisimlerinin hareketlerini ve yapısını teleskop yardımıyla inceleyen kişiler kozmonottur.	8	4	1	2	+7	+2
Gök bilimcilerinin diğer adı astronottur.	16	11	1	7	+15	+4
Ünlü Türk gök bilimcilerinden biri Biruni’dir. Biruni Güneş’i gözlemek için teleskop tasarlamıştır.	4	9	2	6	+2	+3
Ali Kuşçu da ünlü Türk gök bilimcilerinden biridir ve Güneş’in ilk haritasını çıkaran bilim adamıdır.	14	11	2	8	+12	+3
Sanırım teleskop ile sadece gökyüzündeki gök cisimlerinin hareketlerini ve yapısını incelenir.	8	7	2	5	+6	+2
Bence gökyüzündeki ve uzaydaki gök cisimlerinin hareketlerini ve yapısını incelemeye mikroskop adı verilen araç kullanılır.	12	5	0	4	+12	+1
Kalın kenarlı merceklerle basit bir teleskop yapılabilir Oküler kısmında ve objektif kısmında kalın kenarlı mercek kullanılır.	6	10	3	6	+3	+4

**Tablo 3.11** (devam)

Sanırım teleskopların oküler kısmında kalın kenarlı, objektif kısmında ise ince kenarlı mercekle kullanılır.	12	6	8	4	+4	+2
Bence, teknolojinin gelişmesiyle uzay araştırmaları hız kazanmıştır. Örneğin Dünya'ya yakın ve üzerinde yaşam olabileceği düşünülen Mars gezegenine insansız uzay araçları gönderilerek gezegenin yapısı hakkında bilgi elde edilmektedir. Fakat uzay araştırmalarının teknolojiye katkısı yoktur.	3	13	6	5	-3	+8
Bence, teflon, tükenmez kalem, alüminyum folyo uzay çalışmalarında üretilmiş olamaz. Çünkü uzay çalışmaları için geliştirilen teknolojilerin günlük yaşamımızla bağlantısı yoktur. Örneğin uzay sondalarını günlük hayatımızda kullanmıyoruz.	16	9	3	1	+13	+8
Astronotlar sadece uzayda yaşam olup olmadığı hakkında araştırma yapar. Örneğin Astronotlar Mars'ta yaşam olup olmadığını araştırmışlardır.	11	7	4	7	+7	0
Bence astronotlar astronomi üzerine uzayda çalışma yapan bilim insanlarıdır.	13	9	8	4	+5	+3
Ay'a atılan ilk adım sayesinde ulaşılan bilgiler uzay araştırmaları için yeterli olmuştur.	12	9	2	3	+10	+6
Sanırım Ay'a atılan ilk adımla uzay araştırmaları hızlanmamıştır. Uzay araştırmaları teleskopun icadı ile hızlanmıştır.	5	6	7	4	-2	+2
Gelişen teknoloji sayesinde uzaya, uzay sondaları, uzay mekikleri ve yapay uydular gönderilmektedir. Böylece uzay hakkında sürekli yeni bilgiler elde ediliyor. Örneğin Plüton 2006 yılına kadar gezegen olarak kabul edilirken artık cüce gezegen sınıfına dahil edilmiştir.	2	8	9	6	-7	+2
Sanırım uzay hakkında yapılan çalışmalarda en son noktaya gelinmiştir. Daha fazla bilgiye ulaşılamaz.	12	6	1	3	+11	+3
Uzay araştırmaları sayesinde gelecekte gezegenlerin sıcaklıklarını Güneş'e uzaklıklarıyla ilişkilendirmek mümkün olacaktır.	8	12	5	4	+3	+8
Uzay araştırmaları sayesinde gelecekte uzaya yapay uydular gönderilerek haberleşme imkanı sağlanabilecektir.	3	8	7	5	-4	+3
Uzay kirliliği diye bir şey yoktur. Çünkü uzay uçsuz bucaksızdır, kirlenemez.	11	11	3	4	+8	+7
Dünyadaki çöplerin uzaya gönderilmesiyle uzay kirliliğinin ortaya çıktığını düşünüyorum.	9	7	2	7	+7	0
Alternatif kavramdaki değişim ortalaması					+6	+4

Tablo 3.11 incelendiğinde deney gruplarındaki öğrencilerin öğretimden önce “Uzay Araştırmaları” konusunda birçok alternatif kavrama sahip olduğu görülmektedir. Bu öğrencilerin öğretimden sonraki cevapları incelendiğinde ise deney gruplarındaki öğrencilerin alternatif kavramlarında büyük oranda azalma olduğu görülmektedir. Örneğin; “Eski medeniyetlerde yapılan gökyüzü gözlemleri bilimsel amaçlıydı.” alternatif kavramında deney 1 grubunda (+8) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülürken deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda (+9) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülmektedir. “Sanırım eski medeniyetlerde yaşayan insanların gökyüzünü inceleme amaçları gelir elde etmektir.” alternatif

kavramında deney 1 grubunda (+8) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülürken deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda (+3) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülmektedir. “*Sanırım gök cisimlerinin hareketlerini ve yapısını teleskop yardımıyla inceleyen kişiler kozmonottur.*” alternatif kavramında deney 1 grubunda (+7) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülürken deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda (+2) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülmektedir. “*Bence, teknolojinin gelişmesiyle uzay araştırmaları hız kazanmıştır. Örneğin Dünya’ya yakın ve üzerinde yaşam olabileceği düşünülen Mars gezegenine insansız uzay araçları gönderilerek gezegenin yapısı hakkında bilgi elde edilmektedir. Fakat uzay araştırmalarının teknolojiye katkısı yoktur.*” alternatif kavramında deney 1 grubunda (-3) değerinde negatif bir değişim olduğu görülürken deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda (+8) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülmektedir. “*Astronotlar sadece uzayda yaşam olup olmadığı hakkında araştırma yapar. Örneğin Astronotlar Mars’ta yaşam olup olmadığını araştırmışlardır.*” alternatif kavramında deney 1 grubunda (+7) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülürken deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda değişim olmamıştır. “*Ay’a atılan ilk adım sayesinde ulaşılan bilgiler uzay araştırmaları için yeterli olmuştur.*” alternatif kavramında deney 1 grubunda (+10) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülürken deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda (+6) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülmektedir.

### **3.2.2. Kavramlar Hakkında Mülakat (KHM) Sorularından Elde Edilen Bulgular**

Öğrencilerin KHM’deki sorulara verdikleri cevapların nitel analizinden elde edilen bulgular bu başlık altında sunulmuştur:

#### **3.2.2.1. Gök Cisimlerini Tanıyalım KHM Sorularından Elde Edilen Nitel Bulgular**

Bu bölümde, “Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusunda deney grubundaki öğrencilerin KHM sorularından elde edilen verilerin nitel analizi yapılmıştır. Nitel analiz sonucunda elde edilen bulgular Tablo 3.12’de sunulmuştur.

**Tablo 3.12.** Deney gruplarının gök cisimlerini tanıyalım KHM sorularına verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular

K	Tema	AKD	D1	D2	Öğrenci cevaplarından alıntılar
Yıldız	D	Yüksek	☺	☺	“Gökyüzüne baktığımızda yıldızları görebiliriz.” (D1) “Yıldızların şekli küreseldir.” (D1, D2) “Yıldızların ışığı titreşir.” (D1, D2) “Yıldızlar ışık kaynağıdır.” (D1, D2) “Güneş bir yıldızdır.” (D1, D2)
		Orta	☺	☺	“Gökyüzüne baktığımızda yıldızları görebiliriz.” (D1) “Yıldızların şekli küreseldir.” (D1, D2) “Güneş bir yıldızdır.” (D1, D2) “Yıldızların ışığı titreşir.” (D2) “Güneş Sisteminde en büyük ve tek yıldız Güneş’tir.” (D1)
		Düşük	☺	☺	“Yıldızların şekli küreseldir.” (D) “Gökyüzüne baktığımızda yıldızları görebiliriz.” (D1, D2)
	AK	Yüksek	-	-	-
		Orta	-	-	-
		Düşük	☹	☹	“Yıldızların şekli beş köşegenlidir. Tıpkı bayrağımızdaki gibidir.” (D1) “Güneş bir yıldız değildir.” (D1, D2)
Gezegen	D	Yüksek	☺	☺	“Gezegenler ışık kaynağı değildir.” (D1, D2) “Gezegenler yıldızlardan aldıkları ışığı yansıtırlar.” (D1, D2)
		Orta	☺	☺	“Gezegenler ışık kaynağı değildir.” (D1, D2) “Yıldızlar gezegenlerden büyüktür.” (D2)
		Düşük	☺	-	“Yıldızlar gezegenlerden daha büyüktür.” (D1)
	AK	Yüksek	-	-	-
		Orta	-	-	-
		Düşük	-	-	-
Kuyruklu Yıldız	D	Yüksek	☺	☺	“Kuyruklu yıldızlar yıldız değildir. Donmuş gaz ve tozlardan oluşmuştur.” (D1, D2) “Kuyruklu yıldızlar ısı ve ışık kaynağı değildir.” (D1, D2) “Kuyruklu yıldızlar Güneş’e yaklaştıkça donmuş gazları eriyerek kuyruk oluştururlar.” (D1, D2)
		Orta	☺	-	“Kuyruklu yıldızlar yıldız değildir.” (D1) “Kuyruklu yıldızların gerçekte kuyruğu yoktur.” (D1) “Kuyruklu yıldızlardan kopan parçalar Dünya atmosferine girdiğinde sürtünme etkisiyle ısınarak arkasında iz bırakmasıyla yıldız kayması olayı gerçekleşir.” (D1).
		Düşük	-	☺	“Kuyruklu yıldızlar yıldız değildir.” (D2)
	AK	Yüksek	-	-	-
		Orta	-	☹	“Kuyruklu yıldız birer yıldızdır.” (D2).
		Düşük	☹	☹	“Kuyruklu yıldızlar yıldızdır.” (D1) “Kuyruklu yıldızların kuyruğu vardır.” (D2)

**Tablo 3.12** (devam)

Takımyıldızı	D	Yüksek	☺	☺	“Takımyıldızları, yıldızların grup halinde görünmeleridir. Gerçekte yıldızlar bir arada değildir.” (D1, D2) “Takımyıldızlarına örnek: Büyükayı, Küçükayı, Orion, Ejderha, burçlar, Çoban gibi.” (D1, D2)
		Orta	☺	☺	“Takımyıldızları, yıldızların grup halinde görünmeleridir. Gerçekte yıldızlar bir arada değildir.” (D1, D2) “Burçlar birer takımyıldızdır.” (D1).
		Düşük	-	-	-
	AK	Yüksek	-	-	-
		Orta	-	-	-
		Düşük	☹	☹	“Takımyıldızı, yıldızların bir araya gelmesiyle oluşur.” (D2) “Takımyıldızları, yıldızların yer değiştirerek bir araya gelmesidir.” (D1)
Işık Yılı	D	Yüksek	☺	☺	“Işık yılı gök cisimleri arasındaki uzaklığı ölçmek için kullanılan birimdir.” (D1, D2)
		Orta	☺	☺	“Işık yılı uzaklık birimidir.” (D1, D2)
		Düşük	☺	-	“Işık yılı uzaklık birimidir.” (D1)
	AK	Yüksek	-	-	-
		Orta	-	-	-
		Düşük	☹	☹	“Işık yılı dinamometre ile ölçülür.” (D1) “Işık yılı bir yıldızdır.” (D2)
Meteor	D	Yüksek	☺	☺	“Uzaydaki taş parçalarına meteor denir.” (D1, D2)
		Orta	☺	-	-
		Düşük	-	-	-
	AK	Yüksek	-	-	-
		Orta	-	☹	“Meteor uzaydaki çizgidir.” (D2)
		Düşük	-	☹	“Meteor taştır.” (D2)
Göktaşı	D	Yüksek	☺	☺	“Dünya’ya ulaşan meteorlara göktaşı denir ve oluşturdukları çukurlara da göktaşı çukuru denir.” (D1, D2)
		Orta	☺	-	“Dünya’ya ulaşan meteorlara göktaşı denir.” (D1)
		Düşük	-	-	-
	AK	Yüksek	-	-	-
		Orta	-	☹	“Göktaşı havaya atılan taşlardır.” (D2)
		Düşük	-	-	-

K: Kavram, AK: Alternatif Kavram, D: Doğru, AKD: Alternatif Kavramdaki Değişim, D1: Deneysel 1 Grubu, D2: Deneysel 2 Grubu, ☺: Kavramsal değişim gerçekleşti, ☹: Kavramsal değişim gerçekleşmedi

“Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusunda yıldız kavramıyla ilgili her iki deney grubundaki öğrencilerin cevapları incelendiğinde AKD düzeyleri yüksek ve orta olan öğrencilerin yıldızın özelliklerini bildikleri fakat AKD düzeyi düşük olan öğrencilerin alternatif kavramlara sahip oldukları tespit edilmiştir. KK’lerin uygulandığı deney 1 grubundaki öğrencinin *yıldızların şeklinin Türk bayrağındaki gibi beş köşegenli olduğu ve Güneş’in de bir yıldız olmadığı* alternatif kavramlarına sahip olduğu görülmüştür. KDM’lerin uygulandığı deney 2 grubundaki AKD düzeyi



düşük olan öğrencinin ise *Güneş'in bir yıldız olmadığı* alternatif kavramına sahip olduğu görülmektedir.

“Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusunda gezegen kavramıyla ilgili her iki deney grubundaki AKD düzeyi yüksek ve orta olan öğrencilerin cevapları incelendiğinde öğrencilerin gezegen kavramıyla ilgili bilimsel kavramlara sahip oldukları görülmüştür. Fakat deney 1 grubundaki AKD düzeyi düşük olan öğrencinin yıldızların boyutlarının gezegenlerden büyük olduğunu söylemesine rağmen deney 2 grubundaki AKD düzeyi düşük olan öğrenci cevap verememiştir. Ayrıca her iki deney grubundaki AKD düzeyleri farklı olan öğrencilerin cevaplarında alternatif kavramlara rastlanmamıştır.

“Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusunda kuyruklu yıldız kavramıyla ilgili her iki deney grubundaki AKD düzeyi yüksek olan öğrencilerin cevapları incelendiğinde öğrencilerin kuyruklu yıldız kavramıyla ilgili bilimsel kavramlara sahip oldukları görülmüştür. AKD düzeyi orta olan öğrencilerden deney 1 grubundaki öğrencinin cevabı ve AKD düzeyi düşük olan öğrencilerden ise deney 2 grubundaki öğrencilerin kuyruklu yıldız ile ilgili bilimsel kavramlara sahip oldukları görülmüştür. Fakat deney 2 grubundaki AKD düzeyi orta olan öğrencinin *kuyruklu yıldızları birer yıldız olduğu* ve AKD düzeyi düşük olan her iki deney grubundaki öğrencilerden ise deney 1 grubundaki öğrencinin *kuyruklu yıldızlarında yıldız olduğu* ve deney 2 grubundaki öğrencinin de *kuyruklu yıldızların birer kuyruğa sahip olduğu* alternatif kavramlara sahip oldukları tespit edilmiştir.

“Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusunda takımyıldızı kavramıyla ilgili her iki deney grubundaki AKD düzeyi yüksek ve orta olan öğrencilerin cevapları incelendiğinde öğrencilerin takımyıldızı kavramıyla ilgili bilimsel kavramlara sahip oldukları görülmüştür. Fakat AKD düzeyi düşük olan her iki deney grubundaki öğrencilerden deney 1 grubundaki öğrencinin *takımyıldızlarının, yıldızların yer değiştirerek bir araya gelmesiyle oluştuğu* ve deney 2 grubundaki öğrencinin ise *takımyıldızlarının, yıldızların bir araya gelmesiyle oluştuğu* alternatif kavramlarına sahip oldukları tespit edilmiştir.

“Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusunda ışık yılı kavramıyla ilgili her iki deney grubundaki AKD düzeyi yüksek ve orta olan öğrencilerin cevapları incelendiğinde öğrencilerin takımyıldızı kavramıyla ilgili bilimsel kavramlara sahip oldukları görülmüştür. AKD düzeyi düşük olan öğrencilerden ise deney 1 grubundaki öğrencinin cevabı incelendiğinde ışık yılı kavramıyla ilgili bilimsel kavramlara sahip olduğu görülürken deney 2 grubundaki öğrencinin cevabında ise ışık yılı kavramıyla ilgili bilimsel kavramlara rastlanmamıştır. Ayrıca AKD düzeyi düşük olan deney grubundaki öğrencilerden deney 1 grubundaki öğrencinin cevabı incelendiğinde *ışık yılının dinamometre ile ölçüldüğü* ve deney 2 grubundaki öğrencinin cevabı incelendiğinde ise *ışık yılının bir yıldız olduğu* alternatif kavramlarına rastlanmıştır.

“Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusunda meteor kavramıyla ilgili her iki deney grubundaki AKD düzeyi yüksek olan öğrencilerin cevapları incelendiğinde öğrencilerin meteor kavramıyla ilgili bilimsel kavramlara sahip oldukları görülmüştür. AKD düzeyi orta olan öğrencilerin meteor kavramıyla ilgili cevapları incelendiğinde deney 1 grubundaki öğrencinin cevabı bilimsel kavramlar içerdiği, fakat deney 2 grubundaki öğrencinin cevabında ise *meteorların uzaydaki çizgi olduğu* alternatif kavramına rastlanmıştır. AKD düzeyi düşük olan öğrencilerin cevapları incelendiğinde her iki deney grubundaki öğrencilerin bilimsel kavramlara sahip olmadığı ve deney 2 grubundaki öğrencinin ise *meteorun taş olduğu* alternatif kavramına sahip olduğu görülmüştür.

“Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusunda göktaşı kavramıyla ilgili her iki deney grubundaki AKD düzeyi yüksek olan öğrencilerin cevapları incelendiğinde öğrencilerin göktaşı kavramıyla ilgili bilimsel kavramlara sahip oldukları görülmüştür. AKD düzeyi orta olan öğrencilerin göktaşı kavramıyla ilgili cevapları incelendiğinde deney 1 grubundaki öğrencinin cevabı bilimsel kavramlar içerdiği fakat deney 2 grubundaki öğrencinin cevabında ise göktaşının *havaya atılan taş olduğu* şeklindeki alternatif kavramına rastlanmıştır. AKD düzeyi düşük olan öğrenciler ise soruya cevap vermemiştir.

### 3.2.2.2. Güneş Sistemi KHM Sorularından Elde Edilen Nitel Bulgular

Bu bölümde, “Güneş Sistemi ” konusunda deney grubundaki öğrencilerin KHM sorularından elde edilen verilerin nitel analizi yapılmıştır. Nitel analiz sonucunda elde edilen bulgular Tablo 3.13’te sunulmuştur.

**Tablo 3.13.** Deney gruplarının Güneş Sistemi KHM sorularına verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular

K	Tema	AKD	D1	D2	Öğrenci cevaplarından alıntılar	
Yıldız	D	Yüksek	☺	☺	“Gökyüzüne baktığımızda yıldızları görebiliriz.” (D1) “Yıldızların şekli küreseldir.” (D1, D2) “Yıldızların ışığı titreşir.” (D1, D2) “Yıldızlar ışık kaynağıdır.” (D1, D2) “Güneş bir yıldızdır.” (D1, D2).	
		Orta	☺	☺	“Gökyüzüne baktığımızda yıldızları görebiliriz.” (D1) “Yıldızların şekli küreseldir.” (D1, D2) “Güneş bir yıldızdır.” (D1, D2) “Yıldızların ışığı titreşir.” (D2) “Güneş Sisteminde en büyük ve tek yıldız Güneş’tir.” (D1)	
		Düşük	☺	☺	“Yıldızların şekli küreseldir.” (D2) “Gökyüzüne baktığımızda yıldızları görebiliriz.” (D1, D2)	
	AK	Yüksek	-	-	-	
		Orta	-	-	-	
		Düşük	☹	☹	“Yıldızların şekli beş köşegenlidir. Tıpkı bayrağımızdaki gibidir.” (D1) “Güneş bir yıldız değildir.” (D1, D2)	
	Gezegen	D	Yüksek	☺	☺	“Gezegenler ışık kaynağı değildir.” (D1, D2) “Gezegenler yıldızlardan aldıkları ışığı yansıtırlar.” (D1, D2)
			Orta	☺	☺	“Gezegenler ışık kaynağı değildir.” (D1, D2) “Yıldızlar gezegenlerden büyüktür.” (D2)
			Düşük	☺	-	“Yıldızlar gezegenlerden daha büyüktür.” (D1)
AK		Yüksek	-	-	-	
		Orta	-	-	-	
		Düşük	-	-	-	
Kuyruklu Yıldız	D	Yüksek	☺	☺	“Kuyruklu yıldızlar yıldız değildir. Donmuş gaz ve tozlardan oluşmuştur.” (D1, D2) “Kuyruklu yıldızlar ısı ve ışık kaynağı değildir.” (D1, D2) “Kuyruklu yıldızlar Güneş’e yaklaştıkça donmuş gazları eriyerek kuyruk oluştururlar.” (D1, D2)	
		Orta	☺	-	“Kuyruklu yıldızlar yıldız değildir.” (D1) “Kuyruklu yıldızların gerçekte kuyruğu yoktur.” (D1) “Kuyruklu yıldızlardan kopan parçalar Dünya atmosferine girdiğinde sürtünme etkisiyle ısınarak arkasında iz bırakmasıyla yıldız kayması olayı gerçekleşir.” (D1)	
		Düşük	-	☺	“Kuyruklu yıldızlar yıldız değildir.” (D2)	
	AK	Yüksek	-	-	-	
		Orta	-	☹	“Kuyruklu yıldız birer yıldızdır.” (D2)	
		Düşük	☹	☹	“Kuyruklu yıldızlar yıldızdır.” (D1) “Kuyruklu yıldızların kuyruğu vardır.” (D2)	

Tablo 3.13 (devam)

Takımyıldızı	D	Yüksek	☺	☺	“Takımyıldızları, yıldızların grup halinde görünmeleridir. Gerçekte yıldızlar bir arada değildir.” (D1, D2) “Takımyıldızlarına örnek: Büyükayı, Küçükayı, Orion, Ejderha, burçlar, Çoban gibi.” (D1, D2)
		Orta	☺	☺	“Takımyıldızları, yıldızların grup halinde görünmeleridir. Gerçekte yıldızlar bir arada değildir.” (D1, D2) “Burçlar birer takımyıldızdır.” (D1).
		Düşük	-	-	-
	AK	Yüksek	-	-	-
		Orta	-	-	-
		Düşük	☹	☹	“Takımyıldızı, yıldızların bir araya gelmesiyle oluşur.” (D2) “Takımyıldızları, yıldızların yer değiştirerek bir araya gelmesidir.” (D1)
Işık Yılı	D	Yüksek	☺	☺	“Işık yılı gök cisimleri arasındaki uzaklığı ölçmek için kullanılan birimdir.” (D1, D2)
		Orta	☺	☺	“Işık yılı uzaklık birimidir.” (D1, D2)
		Düşük	☺	-	“Işık yılı uzaklık birimidir.” (D1)
	AK	Yüksek	-	-	-
		Orta	-	-	-
		Düşük	☹	☹	“Işık yılı dinamometre ile ölçülür.” (D1) “Işık yılı bir yıldızdır.” (D2)
Meteor	D	Yüksek	☺	☺	“Uzaydaki taş parçalarına meteor denir.” (D1, D2)
		Orta	☺	-	-
		Düşük	-	-	-
	AK	Yüksek	-	-	-
		Orta	-	☹	“Meteor uzaydaki çizgidir.” (D2)
		Düşük	-	☹	“Meteor taştır.” (D2)
Göktaşı	D	Yüksek	☺	☺	“Dünya’ya ulaşan meteorlara göktaşı denir ve oluşturdukları çukurlara da göktaşı çukuru denir.” (D1, D2)
		Orta	☺	-	“Dünya’ya ulaşan meteorlara göktaşı denir.” (D1)
		Düşük	-	-	-
	AK	Yüksek	-	-	-
		Orta	-	☹	“Göktaşı havaya atılan taşlardır.” (D2)
		Düşük	-	-	-

K: Kavram, AK: Alternatif Kavram, D: Doğru, AKD: Alternatif Kavramdaki Değişim, D1: Deney 1 Grubu, D2: Deney 2 Grubu, ☺: Kavramsal değişim gerçekleşti, ☹: Kavramsal değişim gerçekleşmedi

“Güneş Sistemi” konusunda gezegen büyüklüğü kavramıyla ilgili her iki deney grubundaki AKD düzeyi yüksek ve orta olan öğrencilerin cevapları incelendiğinde öğrencilerin gezegen büyüklüğü kavramıyla ilgili bilimsel kavramlara sahip oldukları görülmüştür. AKD düzeyi düşük olan öğrencilerin cevapları incelendiğinde ise her iki deney grubundaki öğrencilerin cevaplarında bilimsel kavramlara rastlanmazken deney 1 grubundaki öğrencinin *en büyük gezegenin Merkür olduğu* ve deney 2 grubundaki öğrencinin ise *en büyük gezegenin ise Uranüs olduğu* alternatif kavramlarına sahip oldukları tespit edilmiştir.

“Güneş Sistemi” konusunda gezegenlerin Güneş’e uzaklık sıralaması kavramıyla ilgili her iki deney grubundaki AKD düzeyi yüksek olan öğrencilerin cevapları incelendiğinde öğrencilerin gezegenlerin Güneş’e uzaklık sıralaması kavramıyla ilgili bilimsel kavramlara sahip oldukları görülmüştür. AKD düzeyi orta olan her iki deney grubundaki öğrencilerin cevapları incelendiğinde ise bilimsel kavramlara rastlanmazken deney 1 grubundaki öğrencinin *Gezegenlerin Güneş’e yakından uzağa uzaklık sıralaması: Merkür, Venüs, Dünya, Uranüs, Satürn, Mars, Jüpiter, Neptün olduğu* ve deney 2 grubundaki öğrencinin ise *Gezegenlerin Güneş’e yakından uzağa uzaklık sıralaması: Merkür, Mars, Venüs, Dünya, Uranüs, Satürn, Jüpiter, Neptün olduğu* şeklindeki alternatif kavramlar tespit edilmiştir. AKD düzeyi düşük olan öğrenciler ise soruya cevap vermemiştir.

“Güneş Sistemi” konusunda gezegenlerin halka özelliği kavramıyla ilgili her iki deney grubundaki AKD düzeyi yüksek olan öğrencilerin cevapları incelendiğinde öğrencilerin gezegenlerin halka özelliği kavramıyla ilgili bilimsel kavramlara sahip oldukları görülmüştür. AKD düzeyi orta olan öğrencilerin cevapları incelendiğinde deney 1 grubundaki öğrencilerin bilimsel kavramlara sahip olduğu fakat deney 2 grubundaki öğrencilerin ise bilimsel kavramlara sahip olmayıp *Halkaya sahip gezegenler: Neptün, Satürn, Uranüs* şeklindeki alternatif kavramalara sahip oldukları tespit edilmiştir. AKD düzeyi düşük olan öğrencilerin cevapları incelendiğinde her iki deney grubundaki öğrencilerin bilimsel kavramlara sahip olmadıkları fakat deney 1 grubundaki öğrencinin *Halkaya sahip gezegenler: Venüs, Merkür* olduğu ve deney 2 grubundaki öğrencinin *halkaya sahip gezegenin Dünya olduğu* şeklindeki alternatif kavramalara sahip oldukları tespit edilmiştir.

“Güneş Sistemi” konusunda uydu kavramıyla ilgili her iki deney grubundaki AKD düzeyi yüksek olan öğrencilerin cevapları incelendiğinde öğrencilerin uydu kavramıyla ilgili bilimsel kavramlara sahip oldukları görülmüştür. AKD düzeyi orta olan öğrencilerin cevapları incelendiğinde deney 1 grubundaki öğrencilerin bilimsel kavramlara sahip olduğu tespit edilmiştir. Fakat AKD düzeyi orta olan deney 2 öğrencileri soruya cevap vermemiştir. AKD düzeyi düşük olan öğrencilerin cevapları

incelendiğinde her iki deney grubundaki öğrencilerin bilimsel kavramlara sahip olmadıkları fakat deney 1 grubundaki öğrencinin *uydunun ışık kaynağı olduğu* ve deney 2 grubundaki öğrencinin *en fazla uyduya sahip gezegenin Uranüs olduğu, Dünya'nın uydusu olmadığı* şeklindeki alternatif kavramalara sahip oldukları tespit edilmiştir.

“Güneş Sistemi” konusunda yörünge kavramıyla ilgili her iki deney grubundaki AKD düzeyi yüksek olan öğrencilerin cevapları incelendiğinde öğrencilerin yörünge kavramıyla ilgili bilimsel kavramlara sahip oldukları görülmüştür. AKD düzeyi orta olan öğrencilerin cevapları incelendiğinde deney 1 grubundaki öğrencilerin bilimsel kavramlara sahip olduğu tespit edilmiştir. Fakat AKD düzeyi orta olan deney 2 grubundaki öğrenci soruya cevap vermemiştir. AKD düzeyi düşük olan öğrencilerin cevapları incelendiğinde her iki deney grubundaki öğrencilerin bilimsel kavramlara sahip olmadıkları fakat deney 1 grubundaki öğrencinin *yörüngeyin yürüyen bir şey olduğu* ve deney 2 grubundaki öğrencinin *yörünge hareket etmektir* şeklinde alternatif kavrama sahip oldukları tespit edilmiştir.

“Güneş Sistemi” konusunda Astronomi Birimi (AB) kavramıyla ilgili her iki deney grubundaki AKD düzeyi yüksek olan öğrencilerin cevapları incelendiğinde öğrencilerin Astronomi Birimi kavramıyla ilgili bilimsel kavramlara sahip oldukları görülmüştür. AKD düzeyi orta olan öğrencilerin cevapları incelendiğinde deney 1 grubundaki öğrencilerin bilimsel kavramlara sahip olduğu tespit edilmiştir. Fakat AKD düzeyi orta olan deney 2 grubundaki öğrencinin cevabı incelendiğinde *AB'nin ışık yılı birimi ile aynı olduğu* şeklindeki alternatif kavramı tespit edilmiştir. AKD düzeyi düşük olan öğrencilerin cevapları incelendiğinde her iki deney grubundaki öğrencilerin bilimsel kavramlara sahip olmadıkları fakat her iki deney grubundaki öğrencilerin de *AB'nin ışık yılı birimi ile aynı olduğu* şeklindeki alternatif kavrama sahip oldukları tespit edilmiştir.

“Güneş Sistemi” konusunda gök ada kavramıyla ilgili her iki deney grubundaki AKD düzeyi yüksek ve düşük olan öğrencilerin cevapları incelendiğinde öğrencilerin gök ada kavramıyla ilgili bilimsel kavramlara sahip oldukları görülmüştür. AKD düzeyi düşük olan öğrencilerin cevapları incelendiğinde her iki

deney grubundaki öğrencilerin bilimsel kavramlara sahip olmadıkları fakat deney 1 grubundaki öğrencinin *gök adaların gezilebilir olduğu* ve deney 2 grubundaki öğrencinin *gök adanın Dünya’da bulunduğu* alternatif kavrama sahip oldukları tespit edilmiştir.

“Güneş Sistemi” konusunda evren kavramıyla ilgili her iki deney grubundaki AKD düzeyi yüksek ve düşük olan öğrencilerin cevapları incelendiğinde öğrencilerin evren kavramıyla ilgili bilimsel kavramlara sahip oldukları görülmüştür. AKD düzeyi düşük olan öğrencilerin cevapları incelendiğinde her iki deney grubundaki öğrencilerin bilimsel kavramlara sahip olmadıkları fakat deney 1 grubundaki öğrencinin *evrende Güneş, Dünya ve Jüpiter’in olduğu* ve deney 2 grubundaki öğrencinin *evrenin Dünya’dan küçük olduğu* alternatif kavramalara sahip oldukları tespit edilmiştir.

“Güneş Sistemi” konusunda uzay kavramıyla ilgili her iki deney grubundaki AKD düzeyi yüksek ve düşük olan öğrencilerin cevapları incelendiğinde öğrencilerin uzay kavramıyla ilgili bilimsel kavramlara sahip oldukları görülmüştür. AKD düzeyi düşük olan öğrencilerin cevapları incelendiğinde her iki deney grubundaki öğrencilerin bilimsel kavramlara sahip olmadıkları fakat deney 1 grubundaki öğrencinin *uzayın evrenden büyük olduğu* alternatif kavramalara sahip oldukları tespit edilmiştir.

### **3.2.2.3. Uzay Araştırmaları KHM Sorularından Elde Edilen Nitel Bulgular**

Bu bölümde, “Uzay Araştırmaları” konusunda deney grubundaki öğrencilerin KHM sorularından elde edilen verilerin nitel analizi yapılmıştır. Nitel analiz sonucunda elde edilen bulgular Tablo 3.14’te sunulmuştur.

**Tablo 3.14.** Deney gruplarının “Uzay Araştırmaları” KHM sorularına verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular

K	Tema	AKD	D1	D2	Öğrenci cevaplarından alıntılar
Gök Biliminin Amacı	D	Yüksek	☺	☺	“Eski medeniyetlerde gök bilimin amacı, tarım amaçlı ve takvim oluşturmak amaçlıydı.” (D 1, D2)
		Orta	☺	☺	“Eski medeniyetlerde gök bilimin amacı, tarım amaçlı ve zamanı belirlemek amaçlıydı.” (D1, D2)
		Düşük	-	-	-
	AK	Yüksek	-	-	-
		Orta	-	-	-
		Düşük	☹	☹	“Gök biliminin amacı, yardım etmek ve uzaya gitmektir.” (D1) “Gök biliminin amacı para kazanmaktır.” (D2)
Gök Bilimi	D	Yüksek	☺	☺	“Gök bilimi evreni inceleyen bilim dalıdır.” (D1, D2)
		Orta	☺	☺	“Gök bilimi evreni inceleyen bilim dalıdır.” (D1, D2)
		Düşük	-	-	-
	AK	Yüksek	-	-	-
		Orta	-	-	-
		Düşük	☹	☹	“Gök bilimi, Dünya ve Güneş’i inceler.” (D1) “Gök bilimi, gökyüzünü inceler.” (D2)
Astronot	D	Yüksek	☺	☺	“Astronot uzayda fizik, kimya, biyoloji gibi birçok alanda çalışma yapan bilim adamlarıdır.” (D1, D2)
		Orta	☺	☺	“Astronot uzayda fizik, kimya, biyoloji gibi birçok alanda çalışma yapan bilim adamlarıdır.” (D1, D2)
		Düşük	-	-	-
	AK	Yüksek	-	-	-
		Orta	-	-	-
		Düşük	☹	☹	“Astronot, gök bilimidir.” (D1) “Astronot, uzayda çalışan insanlardır.” (D2)
Gök Bilimci	D	Yüksek	☺	☺	“Gök bilimiyle uğraşan bilim adamlarıdır.” (D1, D2) “Ünlü Türk gök bilimcileri: Ali Kuşçu Takiyüddin, Biruni’dir.” (D1, D2)
		Orta	☺	☺	“Gök bilimci, teleskoplarla araştırma yapan bilim adamıdır.” (D1) “Ünlü Türk gök bilimcileri: Ali Kuşçu, Biruni.” (D1) “Ünlü Türk gök bilimcilerinden biri Ali Kuşçu’dur.” (D2)
		Düşük	-	☺	“Ünlü Türk gök bilimcilerden biri Ali Kuşçu’dur.” (D2)
	AK	Yüksek	-	-	-
		Orta	-	-	-
		Düşük	☹	-	-
Kozmonot	D	Yüksek	☺	☺	“Kozmonot, astronotun diğer adıdır.” (D1, D2)
		Orta	☺	-	“Kozmonot, astronotun diğer adıdır.” (D1)
		Düşük	-	-	-
	AK	Yüksek	-	-	-
		Orta	-	-	-
		Düşük	-	-	-
Astronom	D	Yüksek	☺	☺	“Gök bilimcinin diğer adı astronomdur.” (D1, D2)
		Orta	☺	-	“Gök bilimcinin diğer adı astronomdur.” (D1)
		Düşük	-	-	-
	AK	Yüksek	-	-	-
		Orta	-	-	-
		Düşük	-	-	-



**Tablo 3.14** (devam)

Astronomi	D	Yüksek	☺	☺	“Evren hakkında araştırma yapan bilim dalıdır.” (D1, D2) “Gök biliminin diğer adı astronomidir.” (D1, D2)
		Orta	☺	-	“Astronomi, uzay hakkında yapılan çalışmalardır.” (D1)
		Düşük	-	-	-
	AK	Yüksek	-	-	-
		Orta	-	⊗	“Astronomi, bilim adamlarıdır.” (D2)
		Düşük	⊗	-	“Astronomi, meteorudur.” (D1)
Teknoloji-Uzay Araştırması İlişkisi	D	Yüksek	☺	☺	Teknoloji-Uzay Araştırmalarının birbirlerine etkisi vardır. Uzay araştırmaları sayesinde alüminyum folyo, tükenmez kalem, teflon üretildi. Teknolojinin gelişmesiyle de birlikte uzay araçları geliştirilmektedir. Uzay hakkında yapılan araştırmalar hızla ilerlemektedir.” (D1, D2)
		Orta	☺	-	“Uzay araştırmalarının teknolojiye faydalarından biri teflonlar.” (D1)
		Düşük	-	☺	“Teknoloji-Uzay Araştırmalarının birbirlerine etkisi vardır. Uzay araştırmaları sayesinde alüminyum folyo üretildi. Teknolojinin gelişmesiyle de birlikte uzay araçları geliştirilmektedir.” (D2)
	AK	Yüksek	-	-	-
		Orta	-	-	-
		Düşük	-	-	-
Uzay Kirliliği	D	Yüksek	☺	☺	“Uzay araçlarının kalıntıları ve roketler gibi etkenler uzay kirliliğine neden olmaktadır.” (D1, D2)
		Orta	-	-	-
		Düşük	-	☺	“Uzay kirliliği vardır. Uzay kirliliğinin nedenlerinden biri de uzay araştırmaları sırasında yanan uzay araçlarıdır.” (D2)
Uzay Kirliliği	AK	Yüksek	-	-	-
		Orta	⊗	⊗	“Uzay kirliliğine parfümler neden olur.” (D1) “Uzay kirliliği yoktur.” (D2)
		Düşük	⊗	-	“Uzay kirliliği olamaz” (D1)
Teleskop	D	Yüksek	☺	☺	“Teleskop yapımında ince kenarlı mercek ya da çukur aynalar kullanılmaktadır.” (D1, D2)
		Orta	☺	☺	-
		Düşük	☺	☺	“Teleskop yapımında ince kenarlı mercek ya da çukur aynalar kullanılmaktadır.” (D1, D2)
	AK	Yüksek	-	-	-
		Orta	-	-	-
		Düşük	-	-	-

K: Kavram, AK: Alternatif Kavram, D: Doğru, AKD: Alternatif Kavramdaki Değişim, D1: Deney 1 Grubu, D2: Deney 2 Grubu, ☺: Kavramsal değişim gerçekleşti, ⊗: Kavramsal değişim gerçekleşmedi

“Uzay araştırmaları ” konusunda gök biliminin amacı kavramıyla ilgili her iki deney grubundaki AKD düzeyi yüksek ve orta olan öğrencilerin cevapları incelendiğinde öğrencileri gök biliminin amacı kavramıyla ilgili bilimsel kavramlara sahip oldukları görülmüştür. AKD düzeyi düşük olan öğrencilerin cevapları incelendiğinde her iki deney grubundaki öğrencilerin bilimsel kavramlara sahip

olmadıkları fakat deney 1 grubundaki öğrencinin *gök biliminin amacının yardım etmek ve uzaya gitmek olduğu* ve deney 2 grubundaki öğrencinin gök biliminin amacının para kazanmak alternatif kavramalara sahip oldukları tespit edilmiştir.

“Uzay araştırmaları” konusunda gök bilimi kavramıyla ilgili her iki deney grubundaki AKD düzeyi yüksek ve orta olan öğrencilerin cevapları incelendiğinde öğrencilerin gök bilimi kavramıyla ilgili bilimsel kavramlara sahip oldukları görülmüştür. AKD düzeyi düşük olan öğrencilerin cevapları incelendiğinde her iki deney grubundaki öğrencilerin bilimsel kavramlara sahip olmadıkları fakat deney 1 grubundaki öğrencinin *gök biliminin Dünya ve Güneş’i incelediği* ve deney 2 grubundaki öğrencinin *gök biliminin gökyüzünü incelediği* alternatif kavramalara sahip oldukları tespit edilmiştir.

“Uzay araştırmaları” konusunda astronot kavramıyla ilgili her iki deney grubundaki AKD düzeyi yüksek ve orta olan öğrencilerin cevapları incelendiğinde öğrencilerin astronot kavramıyla ilgili bilimsel kavramlara sahip oldukları görülmüştür. AKD düzeyi düşük olan öğrencilerin cevapları incelendiğinde her iki deney grubundaki öğrencilerin bilimsel kavramlara sahip olmadıkları fakat deney 1 grubundaki öğrencinin *astronot gök bilimidir* şeklinde ve deney 2 grubundaki öğrencinin *astronotun uzayda çalışan insanlar olduğu* şeklinde alternatif kavramalara sahip oldukları tespit edilmiştir.

“Uzay araştırmaları” konusunda gök bilimci kavramıyla ilgili her iki deney grubundaki AKD düzeyi yüksek ve orta olan öğrencilerin cevapları incelendiğinde öğrencilerin gök bilimci kavramıyla ilgili bilimsel kavramlara sahip oldukları görülmüştür. AKD düzeyi düşük olan öğrencilerin cevapları incelendiğinde her iki deney grubundaki öğrencilerin bilimsel kavramlara sahip olduğu görülmektedir.

“Uzay araştırmaları” konusunda kozmonot kavramıyla ilgili her iki deney grubundaki AKD düzeyi yüksek ve orta olan öğrencilerin cevapları incelendiğinde öğrencilerin kozmonot kavramıyla ilgili bilimsel kavramlara sahip oldukları görülmüştür. AKD düzeyi düşük olan öğrenciler soruya cevap vermemiştir.

“Uzay araştırmaları” konusunda astronom kavramıyla ilgili her iki deney grubundaki AKD düzeyi yüksek öğrencilerin cevapları incelendiğinde öğrencilerin astronom kavramıyla ilgili bilimsel kavramlara sahip oldukları görülmüştür. AKD düzeyi orta olan öğrencilerin cevapları incelendiğinde deney 1 grubundaki öğrencinin bilimsel kavramlara sahip tespit edilmiştir. Fakat AKD düzeyi orta olan deney grubu 2’deki öğrenci ve AKD düzeyi düşük olan her iki deney grubundaki öğrenciler soruya cevap vermemiştir.

“Uzay araştırmaları” konusunda astronomi kavramıyla ilgili her iki deney grubundaki AKD düzeyi yüksek öğrencilerin cevapları incelendiğinde öğrencilerin astronomi kavramıyla ilgili bilimsel kavramlara sahip oldukları görülmüştür. AKD düzeyi orta olan öğrencilerin cevapları incelendiğinde deney 1 grubundaki öğrencinin bilimsel kavramlara sahip olduğu fakat deney 2 grubundaki öğrencinin *astronominin bilim adamı olduğu* alternatif kavramlara sahip oldukları tespit edilmiştir. AKD düzeyi düşük olan öğrencilerin cevapları incelendiğinde bilimsel kavramlara rastlanmazken deney 1 grubundaki öğrencinin *astronominin meteor olduğu* alternatif kavramı tespit edilmiştir.

“Uzay araştırmaları” konusunda teknoloji – uzay araştırması kavramıyla ilgili her iki deney grubundaki AKD düzeyi yüksek öğrencilerin cevapları incelendiğinde öğrencilerin teknoloji – uzay araştırması kavramıyla ilgili bilimsel kavramlara sahip oldukları görülmüştür. AKD düzeyi orta olan öğrencilerin cevapları incelendiğinde deney 1 grubundaki öğrencinin bilimsel kavramlara sahip olduğu tespit edilmiştir. Fakat AKD düzeyi orta olan deney 2 grubundaki öğrenci soruya cevap vermemiştir. Başarı düzeyi düşük olan öğrencilerin verdikleri cevaplar incelendiğinde deney 1 grubundaki öğrencinin bilimsel kavramlara sahip olduğu görülmüştür. Fakat AKD düzeyi düşük olan deney 2 öğrenci soruya cevap vermemiştir.

“Uzay araştırmaları” konusunda uzay kirliliği kavramıyla ilgili her iki deney grubundaki AKD düzeyi yüksek olan öğrencilerin cevapları incelendiğinde öğrencilerin uzay kirliliği kavramıyla ilgili bilimsel kavramlara sahip oldukları görülmüştür. AKD düzeyi orta olan öğrencilerin cevapları incelendiğinde her iki deney grubundaki öğrencilerin bilimsel kavramlara sahip olmadıkları fakat deney 1

grubundaki öğrencinin *uzay kirliliğine parfümlerin neden olduğu* ve deney 2 grubundaki öğrencinin *uzay kirliliğinin olmadığı* şeklindeki alternatif kavramlara sahip oldukları tespit edilmiştir. Başarı düzeyi düşük olan öğrencilerin verdikleri cevaplar incelendiğinde deney 2 grubundaki öğrencinin bilimsel kavramlara sahip olduğu görülmüştür. Fakat AKD düzeyi düşük olan deney 1 grubundaki öğrencinin cevabı incelendiğinde *uzay kirliliğinin olamayacağı* alternatif kavramına sahip olduğu görülmüştür.

“Uzay araştırmaları ” konusunda teleskop kavramıyla ilgili her iki deney grubundaki AKD düzeyi yüksek, orta ve düşük olan öğrencilerin cevapları incelendiğinde öğrencilerin teleskop kavramıyla ilgili bilimsel kavramlara sahip oldukları görülmüştür.

### **3.3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine Yönelik Elde Edilen Bulgular**

Bu başlık altında araştırmanın “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesine yönelik geliştirilen KK’lerin ve KDM’lerin öğrencilerin astronomi ile ilgili tutumlarına anlamlı bir etkisi var mıdır? Bu anlamlı farklılık hangi öğretim yöntemi lehinedir?” şeklinde belirlenen üçüncü alt probleminin çözümüne yönelik elde edilen bulgular sunulmuştur. Astronomi tutumuna yönelik deney gruplarının ön ve son ATÖ puanlarının istatistiksel olarak gruplar arası ve gruplar içi karşılaştırılmasından elde edilen veriler aşağıda verilen alt başlıkta sunulmuştur.

#### **3.3.1. Astronomi Tutum Ölçeğinden Elde Edilen Bulgular**

Öğrencilerin ATÖ’deki sorulara verdikleri cevapların ön incelemesi yapılarak elde edilen veriler, SPSS 15.0 paket programı kullanılarak, gruplar arası ön-son ATÖ tutum puanları bağımsız t testi ile gruplar içi ön-son ATÖ tutum puanları da bağımlı t testi ile analiz edilmiştir. Deney gruplarının ön ve son ATÖ puanlarının istatistiksel olarak gruplar arası ve gruplar içi karşılaştırılmasından elde edilen veriler aşağıda sunulmuştur:

**Tablo 3.15.** Deney gruplarının ön ve son ATÖ uygulamasından elde edilen tutum puanlarının bağımlı t testi karşılaştırmasından elde edilen bulgular

Grup	ATÖ	N	X	S	Sd	t	P	$\eta^2$ [ $t^2/t^2+(n_1+n_2-2)$ ]
KK	Ön	31	3,4301	,56617	30	-3,269	,003	,26
	Son	31	3,7806	,51473				
KDM	Ön	22	3,1970	,54374	21	-1,177	,252	,01
	Son	22	3,3848	,65382				

Tablo 3.15'e göre deney gruplarının ön ve son ATÖ puanları t testi ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak KK ile öğrenim gören deney grubunun son ATÖ puanları lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir [ $t_{(30)} = -3,269, p < .05$ ]. Ayrıca, ön ve son ATÖ ortalama puanları incelendiğinde KK'ye göre öğrenim gören öğrencilerin ön tutum puanlarının ortalamasının  $X = 3,4301$  iken, son ortalama tutum puanlarının  $X = 3,7806$  olduğu belirlenmiştir. Buna paralel olarak KK ile öğrenim göre deney grubunun tutum puanlarının  $\eta^2$  etki değerinin de yüksek bir etki değeri olması da bu durumu desteklemektedir. KDM ile öğrenim gören deney grubu öğrencilerinin ön ve son ATÖ puanları karşılaştırıldığında ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmektedir [ $t_{(21)} = -1,177, p > .05$ ]. Ayrıca KDM ile öğrenim gören grubun ön ve son ATÖ puanlarının  $\eta^2$  etki değerinin de çok düşük bir etki değerine sahip olması da bu durumu desteklemektedir. KDM ile öğrenim gören deney grubunun ön ve son ATÖ ortalama puanları incelendiğinde öğrencilerin ön tutum puanlarının ortalamasının  $X = 3,1970$  iken, son ortalama tutum puanlarının  $X = 3,3848$  olduğu belirlenmiştir.

**Tablo 3.16.** Deney gruplarının ön ve son ATÖ uygulamasından elde edilen tutum puanlarının gruplar arası bağımsız t testi karşılaştırmasından elde edilen bulgular

Grup	Tutum Testi	N	X	S	Sd	t	P	$\eta^2$ [ $t^2/t^2+(n_1+n_2-2)$ ]
KK	Ön	31	3,4301	,56617	51	1,501	,139	,04
KDM	Ön	22	3,1970	,54374				
KK	Son	31	3,7806	,51473	51	2,465	,017	,10
KDM	Son	22	3,3848	,65382				

Tablo 3.16'ya göre KK ve KDM ile öğretim yapılan deney gruplarının ön ve son ATÖ puanları gruplar arası bağımsız t testi ile istatistiksel olarak karşılaştırıldığında grupların ön ATÖ puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir [ $t_{(51)} = 1,501, p > .05$ ]. Ancak, deney gruplarının son ATÖ puanları gruplar arası bağımsız t testi ile istatistiksel olarak karşılaştırıldığında grupların son ATÖ puanları arasında KK uygulanan deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir [ $t_{(51)} = 2,465, p < .05$ ]. Deney gruplarının ön ATÖ ortalama puanları incelendiğinde KK'ye göre öğrenim gören öğrencilerin ön tutum puanlarının ortalamasının  $X = 3,4301$  iken, KDM ile öğrenim gören öğrencilerin ön tutum puanlarının ortalamasının  $X = 3,1970$  olduğu görülmektedir. Ayrıca grupların ön ATÖ puanlarının  $\eta^2$  etki değerinin de düşük olduğu bu durumu desteklemektedir. Deney gruplarının son ATÖ ortalama puanları incelendiğinde KK'ye göre öğrenim gören öğrencilerin son tutum puanlarının ortalaması  $X = 3,7806$  iken, KDM ile öğrenim gören öğrencilerin son tutum puanlarının ortalamasının  $X = 3,3848$  olduğu görülmektedir. Buna paralel olarak grupların son test puanlarının  $\eta^2$  etki değerinin ( $\eta^2 = ,10$ ) de yüksek bir etki değeri olması da bu durumu desteklemektedir.

## 4. TARTIŞMA

Bu bölümde araştırmadan elde edilen bulguların çalışmanın alt problemleri ve literatür doğrultusunda tartışılmasına yer verilmiştir. Tartışmada ilk olarak geliştirilen rehber materyallerin öğrencilerin akademik başarılarına ve alternatif kavramların giderilmesine etkisi, ikinci alt başlıkta rehber materyallerin öğrencilerin kavramsal değişimleri üzerindeki etkileri irdelenmiştir. Son alt başlıkta ise geliştirilen rehber materyallerin ve yapılan uygulamaların öğrencilerin astronomi tutumlarına yönelik elde edilen bulgular tartışılmıştır.

### 4.1. Araştırmanın Birinci Alt Problemine Yönelik Tartışma

Bu başlık altında araştırmanın birinci alt problemleri olan, “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzak Bilmecesi” ünitesine yönelik geliştirilen KK’lerin ve KDM’lerin öğrencilerin başarılarına anlamlı bir etkisi var mıdır? Bu anlamlı farklılık hangi öğretim yöntemi lehinedir?” ve “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzak Bilmecesi” ünitesine yönelik geliştirilen KK’lerin ve KDM’lerin öğrencilerin alternatif kavramlarının giderilmesine anlamlı bir etkisi var mıdır? Bu anlamlı farklılık hangi öğretim yöntemi lehinedir?” problemlerinin çözümlerine yönelik elde edilen bulgular tartışılmıştır.

Akademik başarıya yönelik BT’nin ve kavramsal değişime yönelik KKT’lerin ve istatistiksel analizi sonucunda elde edilen bulgular bu başlık altında literatür ışığında tartışılmıştır.

#### 4.1.1. “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzak Bilmecesi” Ünitesi Kavram Karikatürü Testinden ve Başarı Testinden Elde Edilen İstatistiksel Bulgulara Yönelik Tartışma

Araştırmanın bulguları incelendiğinde hem KK uygulanan hem de KDM uygulanan deney gruplarının başarılarının öğretimden sonra artması yapılan KK ve KDM uygulamalarının öğrencilerinin başarılarını arttırmada etkili olduğuna işaret etmektedir (bkz Tablo 3.1). Ayrıca gruplar arası başarı durumları karşılaştırıldığında

ise KK ve KDM uygulanan deney gruplarının öğretimden sonraki başarı durumları arasında anlamlı bir farklılık olmaması da her iki öğretim yönteminin “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesinin öğretilmesinde etkili olduğu sonucunu desteklemektedir.

“Güneş Sistemi” ve “Uzay Araştırmaları” KKT ön test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık olmamakla birlikte “Gök Cisimlerini Tanıyalım” KKT ön test sonuçları karşılaştırıldığında KDM uygulanacak deney 2 grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Genel ünite değerlendirme BT ön test sonuçları karşılaştırıldığında ise KK uygulanacak deney grubu lehine anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. Gruplar arasında anlamlı farklılık olsa da deney gruplarının ortalama ön test puanlarının oldukça birbirine yakın olduğu görülmektedir. Bu durum, genel olarak deney grubu öğrencilerinin konu ile ilgili benzer ön bilgilere sahip oldukları şeklinde yorumlanabilir. Çünkü öğrenciler okul öncesinden ortaokul 7. sınıfa kadar gittikçe derinleşen bir içerikle astronomi ile ilgili konu ve kavramaları öğrenmektedirler (MEB, 2013). Ayrıca öğrencilerin ön bilgilerinin birbirine benzer nitelikte olmasında önceki bilgileri ve yaşantıları da etkili olabilir.

“Gök Cisimlerini Tanıyalım” ve “Güneş Sistemi” konularında her iki deney grubunun ön ve son KKT bulguları incelendiğinde; hem KK hem de KDM uygulamalarının öğrencilerin alternatif kavramlarının giderilmesinde anlamlı bir etkiye sahip olduğu söylenebilir. Bu durum, gerek KK gerekse KDM uygulamalarının tartışmalarla desteklenmiş olmasından kaynaklanabilir. Bu anlamlı etkinin hangi öğretim yöntemi lehine olduğunu tespit etmek için her iki deney grubunun son KKT verileri karşılaştırıldığında, yöntemlerin uygulandığı grupların son KKT puanları arasında anlamlı bir farklılık olmaması bu konuların öğretiminde KK ve KDM’lerin benzer şekilde bir etkiye sahip oldukları ile yorumlanabilir. Deney 1 ve 2 grubundaki öğrencilerin son KKT puanları arasında anlamlı bir farklılık olmamakla ön test sonuçları karşılaştırıldığında KDM uygulanacak deney 2 grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Bu durum KK’ların, KDM uygulanan grubun ön test sonuçlarında tespit edilen anlamlı farklılığı giderecek şekilde KDM uygulamalarına göre daha etkili olduğu şeklinde yorumlanabilir.



“Uzay Araştırmaları” konusunda ise deney 1 ve deney 2 grubundaki öğrencilerin son KKT puanları arasında KK uygulanan deney 1 grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Bu durum KK’ların çağdaş öğretim yöntemlerinden birisi olan KDM’ye göre daha etkili olduğuna işaret etmektedir. Benzer şekilde “Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusu KKT son test sonuçları da KK’ların KDM etkinliklerine göre daha etkili olduğunu desteklemektedir. literatürde de KK’lerin geleneksel yöntemlere göre; konuya ilişkin alternatif fikirlerin sunulmasıyla öğrencilerin konuyla ilgili kendi fikirlerini açıklaması, sınıf içi tartışmalara yoğun bir şekilde katılarak sahip oldukları alternatif kavramlarının gözler önüne serilmesi, sonrasında yapılan tartışmalar ve araştırmalar yoluyla alternatif kavramlarının giderilmesinde etkili olduğu tespit edilmiştir (Atasoy & Akdeniz, 2009; Ekici, Ekici & Aydın, 2007; Özyılmaz Akamca vd., 2009). Ancak KK’lerin çağdaş öğretim yöntemlerine göre etkisine yönelik araştırma sonucuna rastlanılmamaktadır.

“Gök Cisimlerini Tanıyalım” ve “Güneş Sistemi” konularında deney 1 ve deney 2 grubundaki öğrencilerin son KKT puanları arasında anlamlı bir farklılık olmamasına rağmen “Uzay Araştırmaları” konusunda deney 1 ve 2 grubundaki öğrencilerin son KKT puanları arasında KK uygulanan deney 1 grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu dikkat çekmektedir. Bu durum, öğretim yönteminin etkili olmasında konunun özelliğinin de önem taşıdığı düşüncesini doğurmaktadır. Sonuçta “Uzay Araştırmaları” konusu son test sonuçları karşılaştırıldığında iki yöntem arasında fark oluşurken “Gök Cisimlerini Tanıyalım” ve “Güneş Sistemi” konuları için yöntemler arasında anlamlı bir farklılık oluşmamıştır. Literatürde yapılan çalışmalara bakıldığında da KK’lerin alternatif kavramları belirleme ve gidermede olumlu sonuçlara ulaşıldığı görülmektedir (Durmaz, 2007; Ekici vd., 2007; Kabapınar, 2005; Keogh, Naylor, De Boo & Feasey, 2001; Kılınç, 2008)

Gruplar arası ön BT sonuçlarının KK uygulanacak grup lehine anlamlı bir farklılık gösterirken son BT sonuçları arasında anlamlı farklılık olmaması, KDM etkinliklerinin öğrencilerin başarılarını arttırmada KK etkinliklerine göre daha etkili

olduğu ile açıklanabilir. BT sonuçları KDM etkinliklerinin daha etkili olduğuna işaret ederken, KKT sonuçları ise KK etkinliklerinin daha etkili olduğuna işaret etmektedir. Bu durum da öğrencilere uygulanan testlerin niteliğinden kaynaklanabilir. Ayrıca KKT testinde KK grubunun daha başarılı olması deney 1 grubunun KK uygulamalarına daha aşina olmalarından kaynaklanmış olabileceği şeklinde açıklanabilir. Çünkü çoktan seçmeli testlerde öğrenciye seçenek cevaplar sunulurken KKT’de öğrencilerin kendi seçeneğini oluşturması beklenmektedir. Bu yönüyle KKT’de açık uçlu bir durum oluşmaktadır. Nitekim Uzoğlu, Yıldız, Demir ve Büyükkasap (2013) araştırmalarında öğrencilerin alternatif kavramları belirlemede kavram karikatürlerinin en az açık uçlu sorular kadar etkili olduğunu ifade etmişlerdir.

Literatürde KDM’lerin geleneksel yöntemle göre akademik başarıyı arttırdığına yönelik sonuçlar mevcuttur (Çaycı, 2007; Çelikten vd., 2012; Ölmez vd., 2001; Özdemir & Geban, 1998; Yılmaz, 2010). Çelikten ve diğ., (2012) KDM’ler ile desteklenmiş işbirlikçi öğrenme ortamlarında yer alan öğrencilerin Dünya ve gökyüzü ile ilgili kavramlarını geleneksel öğretimle öğrenim gören öğrencilerle kıyaslandığında daha iyi kavradıklarını tespit etmişlerdir. Ölmez ve diğ., (2001) 4. sınıf “Dünyamız ve Gökyüzü” ünitesi kapsamında yer alan konuların öğretiminde KDM’lerin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin geleneksel metinlerin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinden daha başarılı olduğunu tespit etmişlerdir.

Alan yazında KK’lerin akademik başarıyı artırma (Alkan, 2010; Atasoy vd., 2013; Demirel & Aslan, 2014; Duran, Ballıel & Bilgili, 2011; Durmaz, 2007; Keogh, Naylor, De Boo & Feasey, 2001; Kılınç, 2008; Özüredi, 2009; Say, 2011; Yıldız, 2008), motivasyonu artırma, sorgulamayı sağlama, araştırmaya yönlendirme ve derse katılımı sağlama (Keogh & Naylor, 1996; Long & Marson, 2003); KDM’lerin ise öğrenilen bilgilerin zihinde kalıcılığının sağlanması, öğrenilen bilgilerin yeniden gözden geçirilmesi ve benzer olarak derse katılımın sağlanması gibi etkilerinin olduğu belirtilmektedir (Hynd & Alvermann, 1986; Toka & Aşkar, 2002). Bununla birlikte yapılan çalışmalarda; KK’lerin ve KDM’lerin öğrencilerin alternatif kavramlarının giderilmesinde etkili olduğu ayrı ayrı tespit edilmiş olmasına karşın, öğrencilerde kavramsal değişimin gerçekleşmesinde söz konusu çağdaş iki öğretim

yönteminin birbirine göre etki değerinin karşılaştırıldığı bir çalışmaya ise rastlanılmamıştır.

#### **4.2. Araştırmanın İkinci Alt Problemine Yönelik Tartışma**


Bu başlık altında araştırmanın ikinci alt problemi olan, “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzak Bilmecesi” ünitesine yönelik geliştirilen KK’lerin ve KDM’lerin öğrencilerin alternatif kavramlarının giderilmesine etkisi nasıldır?” probleminin çözümüne yönelik elde edilen bulgular tartışılmıştır. Kavramsal değişime yönelik KKT’lerin ve KHM’lerin nitel analizi sonucunda elde edilen bulgular bu başlık altında karşılaştırmalı olarak literatür ışığında tartışılmıştır.


KKT’lerden ve KHM’lerden elde nitel bulguların tartışması karşılaştırmalı olarak aşağıda konu sırası ile verilmiştir:

##### **4.2.1. “Gök Cisimlerini Tanıyalım” Konusu Kavram Karikatürü Testinden ve Kavramlar Hakkında Mülakattan Elde Edilen Nitel Bulgulara Yönelik Tartışma**

“Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusunda çalışma grubundaki öğrencilerin ön KKT bulguları, “Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusunda alternatif kavramları olduğunu ortaya koymuştur. KKT’nin ilk sorusuna ait cevaplar irdelendiğinde, öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun Güneş’in bir yıldız olmadığını düşündükleri görülmüştür. Elde edilen bulgular literatürde yer alan çalışmalarla benzerlik göstermektedir. Kurnaz ve Değermenci (2012), çalışmasında 7, 8, 9, 10. ve 11. sınıf seviyelerindeki öğrencilerin “*Güneş yıldız değildir.*” şeklindeki alternatif kavrama sahip olduklarını tespit etmişlerdir. Ekiz ve Akbaş’ın (2005), çalışmasında ilköğretim 6.sınıf öğrencilerinin sahip olduğu alternatif kavramlara bu araştırmanın bulgularında da rastlanılmaktadır. Ayrıca ön testte deney grubundaki öğrencilerin “*Yıldızlar Güneş’ten aldıkları ısıyı ve ışığı yansıtırlar.*” alternatif kavramına sahip oldukları görülmüştür. Yıldızların Güneş’ten aldıkları ısıyı ve ışığı yansıttığı (Ekiz & Akbaş, 2005; Emrahoğlu & Öztürk, 2009; Sezen, 2002; Şenel Çoruhlu, 2013) alternatif kavramı literatürü desteklemektedir. Deney grubu öğrencilerinin KKT’deki son test

bulguları incelendiğinde “*Bence Güneş yıldız değildir. Çünkü yıldız Güneş’ten aldığı ısıyı ve ışığı yansıtır.*” alternatif kavramında deney 1 grubunda (+6) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülürken deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda (+2) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülmektedir. “*Bence Güneş yıldız değildir. Çünkü Güneş yıldızlardan daha büyüktür.*” alternatif kavramında deney 1 grubunda (+7) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülürken deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda (+9) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülmektedir. Görüldüğü gibi her iki deney grubunda da Güneş kavramı ile ilgili benzer şekilde kavramsal değişim gerçekleşmiştir. Deney grubundaki öğrencilerin “Gök Cisimlerini Tanıyalım” son KKT’den aldıkları puanlarının istatistiksel analizleri sonucunda da anlamlı bir fark çıkmamasından yola çıkarak her iki deney grubunda da benzer şekilde kavramsal değişimin olduğu söylenebilir. Deney 1 ve deney 2 grubunda Güneş kavramı ile ilgili benzer şekilde kavramsal değişim olduğunu, KHM sorularından elde edilen bulgular da desteklemektedir. Hem deney 1 hem de deney 2 grubundaki yüksek ve orta düzeyde kavramsal değişim gösteren öğrenciler Güneş kavramıyla ilgili KHM sorularında doğru cevaplar verirken her iki deney grubunda da düşük düzeyde kavramsal değişim gösteren öğrencilerin “*Güneş’in bir yıldız olmadığı*” alternatif kavramına öğretimden sonra da sahip oldukları görülmektedir. Bu durum da “Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusunda KK ve KDM etkinlikleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı sonucunu desteklemektedir.

KKT’nin ikinci sorusunda öğrencilerin yıldızın şeklinin Türk Bayrağı’ndaki gibi olduğu şeklindeki alternatif kavrama sahip oldukları görülmüştür. Araştırmanın bulguları İyibil ve Sağlam Arslan’ın (2010), fizik öğretmen adaylarının yıldız kavramına ait zihinsel modellerinde tespit ettikleri alternatif kavramla benzerlik göstermektedir. Ayrıca literatürde benzer şekilde aynı alternatif kavrama rastlanılmıştır (Ercan vd., 2010; Kurnaz, 2012; Şahin, 2001; Şenel Çoruhlu, 2013). Bu durum yıldız kavramı ile ilgili ilk öğrenmelerin ileriki öğrenim hayatı için ne denli önemli olduğuna işaret etmektedir. Deney grubu öğrencilerinin son KKT bulguları incelendiğinde “*Bence yıldızların şekli  böyledir.*” alternatif kavramında deney 1 grubunda (+17) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülürken deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda (+12) değerinde pozitif bir

değişim olduğu görülmektedir. “*Bence yıldızların şekli  böyledir.*” alternatif kavramında deney 1 grubunda (+5) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülürken deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda (+2) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülmektedir. Deney grubundaki öğrencilerin “Gök Cisimlerini Tanıyalım” son KKT’den aldıkları puanlarının istatistiksel analizleri sonucunda da anlamlı bir fark çıkmamasından yararlanarak her iki deney grubunda da benzer şekilde kavramsal değişimin olduğu söylenebilir. “Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusunda deney grubundaki öğrencilerin KHM sorularına verdikleri cevaplar incelendiğinde deney 1 ve deney 2 grubundaki yüksek ve orta düzeyde kavramsal değişim gösteren öğrenciler yıldızın şekli ile ilgili KHM sorularında da doğru cevaplar vermişlerdir. Yıldızların şeklinin “*Türk bayrağındaki gibi beş köşeli*” olduğu alternatif kavramına öğretimden sonra deney 1 grubundaki başarı düzeyi düşük olan öğrencinin sahip olduğu görülürken deney 2 grubunda ise böyle bir alternatif kavrama rastlanılmamıştır. Bu durum bu alternatif kavramın giderilmesinde KDM’nin daha etkili olması ile yorumlanabilir.

KKT’nin üçüncü sorusuna ait cevaplar irdelendiğinde, öğrencilerin yıldızlarla gezegenleri birbirinden ayırt edemedikleri görülmüştür. Öğrencilerin büyük çoğunluğunun yıldızları gökyüzünde, gezegenlerin ise uzayda bulunduğunu düşündükleri görülmüştür. Benzer şekilde, Ercan vd. (2010), çalışmasında ortaokul 7.sınıf öğrencilerinin gezegenlerin sadece uzayda görülebileceği alternatif kavramını tespit etmişlerdir. Ekiz ve Akbaş (2005), çalışmasında ilköğretim 6.sınıf öğrencilerinin de benzer alternatif kavramlara sahip olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca literatürde benzer şekilde aynı alternatif kavrama rastlanılmıştır (Durmuş & Yavuz, 2005; Kurnaz & Değirmenci, 2011). Deney grubu öğrencilerinin son KKT bulguları incelendiğinde “*Sanırım yıldızlar ışık yaymaz gezegenler ise ışık yayar.*” alternatif kavramında deney 1 grubunda (+2) değerinde pozitif bir değişim gösterirken, deney 2 grubunda (-1) değerinde negatif yönde bir değişim olduğu görülmektedir. Öğretimden sonra KK’lerin kullanıldığı deney grubunda KDM’lerin kullanıldığı gruba göre bu alternatif kavramın daha fazla oranda giderildiği görülmektedir. Fakat “*Bence yıldız ve gezegen arasındaki fark: yıldızların gökyüzünde, gezegenlerin ise uzayda bulunmasıdır.*” alternatif kavramında deney 1

grubunda (+5) değerinde pozitif bir değişim gösterirken, deney 2 grubunda (+7) değerinde pozitif bir değişim olduğu görölmektedir. Bu durumda bu alternatif kavramının giderilmesinde her iki deney grubunda da benzer kavramsal değişim olduğu görölmektedir. “Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusunda deney grubundaki öğrencilerin KHM sorularına verdikleri cevaplar incelendiğinde ise başarı düzeyi yüksek, orta ve düşük olan öğrencilerin alternatif kavramlarının giderildiği görölmüştür. Deney grubundaki öğrencilerin “Gök Cisimlerini Tanıyalım” son KKT’den aldıkları puanlarının istatistiksel analizleri sonucunda da anlamlı bir fark çıkmamasından yararlanarak her iki deney grubunda da benzer şekilde kavramsal değişimin olduğu söylenebilir.

KKT’nin dördüncü sorusuna ait cevaplar irdelendiğinde, öğrencilerin meteor ile gök taşı arasındaki farkı açıklayamadıkları görölmüştür. Benzer şekilde Şenel Çoruhlu (2013) çalışmasında da ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin meteoru gök taşı kavramı ile karıştırdıkları görölmüştür. Deney grubu öğrencilerinin son KKT bulguları incelendiğinde “*Bence uzaydaki büyük olan taşlara meteor küçük olan taşlara ise göktaşı diyoruz.*” alternatif kavramında deney 1 grubunda (+1) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülürken deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda (+3) değerinde pozitif bir değişim olduğu görölmektedir. “*Sanırım uzaydaki taşlara göktaşı, Güneş Sistemindeki taşlara göktaşı diyoruz.*” alternatif kavramında deney 1 grubunda (+5) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülürken deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda (+2) değerinde pozitif bir değişim olduğu görölmektedir. Deney grubundaki öğrencilerin “Gök Cisimlerini Tanıyalım” son KKT’den aldıkları puanlarının istatistiksel analizleri sonucunda da anlamlı bir fark çıkmamasından yararlanarak her iki deney grubunda da benzer şekilde kavramsal değişimin olduğu söylenebilir. “Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusunda deney grubundaki öğrencilerin KHM sorularına verdikleri cevaplar incelendiğinde başarı düzeyi orta olan deney 2 grubundaki öğrencinin “*Meteorların uzaydaki çizgi olduğu*” ve “*Gök taşının da havaya atılan taş olduğu*”, başarı düzeyi düşük olan deney 2 grubundaki öğrencinin ise “*Meteorun taş olduğu*” alternatif kavramına sahip olduğu görölmüştür. Bu durum öğrencilerin araştırmada meteor ve gök taşı kavramlarını somut bir şekilde anlamalarını sağlayabilecek etkinliğe yer verilmemesinden kaynaklanabilir.

KKT'nin beşinci sorusuna ait cevaplar incelendiğinde, öğrencilerin yıldızların özelliklerini bilmedikleri görülmüştür. Her iki deney grubundaki öğrencilerin “*En sıcak yıldızlar kırmızı, sarı ve beyazdır.*” alternatif kavramına sahip oldukları görülmüştür. Benzer şekilde literatürde aynı alternatif kavram rastlanılmıştır (Küçüközer vd., 2010; Unat, 2011). Deney grubu öğrencilerinin son KKT bulguları incelendiğinde “*Sanırım gökyüzüne baktığımızda sürekli parladığını gördüğümüz gök cismi yıldızdır.*” alternatif kavramında deney 1 grubunda (+6) değerinde görülürken deney 2 grubunda (+4) değerinde pozitif yönde bir değişim olduğu görülmektedir. Bu durumda bu alternatif kavramının giderilmesinde her iki deney grubunda da benzer kavramsal değişim olduğu görülmektedir. “*En sıcak yıldızlar kırmızı, sarı ve beyazdır.*” alternatif kavramında deney 1 grubunda (+6) değerinde pozitif yönde deney 2 grubunda ise (-2) değerinde negatif bir yönde değişim olduğu görülmektedir. Bu durum KK'lerle gerçekleştirilen öğretimde öğrencilerin tartışarak derse katılımının, yıldızların rengi kavramının öğretimde etkili olduğunu göstermektedir. “Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusunda deney grubundaki öğrencilerin KHM sorularına verdikleri cevaplar incelendiğinde yıldızların ışığının titreştiği ve bu şekilde yıldızları diğer gök cisimlerinden ayırt edebildikleri tespit edilmiştir. Bu durum öğrencilerin yıldızların ışık kaynağı olduklarını kavradıklarını göstermektedir. Bu durum da “Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusunda KK ve KDM etkinlikleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı sonucunu desteklemektedir.

KKT'nin altıncı sorusuna ait cevaplar irdelendiğinde, öğrencilerin gezegenlerin özelliklerini bilmedikleri ve diğer gök cisimleri ile büyüklüklerini karşılaştıramadıkları görülmüştür. Kurnaz ve Değirmenci'nin (2012) çalışmasında 7, 8, 9, 10 ve 11. sınıf seviyelerinde benzer alternatif kavramların yanı sıra, gezegenlerin ışığı yansıtması konusunda az sayıda öğrencinin başarılı olduğu belirlenmiştir. Benzer şekilde Ercan vd. (2010) çalışmalarında da aynı alternatif kavramlara rastlanmıştır. Deney grubu öğrencilerinin son KKT bulguları incelendiğinde KK'lerin uygulandığı deney 1 grubunda “*Bence gezegenleri göremeyiz sadece uzaya çıkanlar görebilir.*” alternatif kavramında (+11) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülürken deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda (+1) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülmektedir. Öğretimden sonra, KK'lerin kullanıldığı deney grubunda KDM'lerin kullanıldığı gruba göre bu

alternatif kavramın daha fazla oranda giderildiği görülmektedir. “*Sanırım gök cisimleri içinde en büyük olanlar gezegenlerdir. Bu yüzden gökyüzüne baktığımızda gördüğümüz en büyük gök cismi gezegendir.*” alternatif kavramında deney 1 grubunda (+2) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülürken deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda (+1) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülmektedir. Her iki deney grubunda bu alternatif kavramın giderildiği görülmektedir. “Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusunda deney grubundaki öğrencilerin KHM sorularına verdikleri cevaplar incelendiğinde öğrencilerin “*gezegenlerin ışık kaynağı olmadığı*” ve gezegenler ile yıldızların büyüklük karşılaştırması yapabildikleri görülmüştür. Bu durum “Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusunda KK ve KDM etkinlikleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı sonucunu desteklemektedir.

KKT'nin yedinci sorusuna ait cevaplar irdelendiğinde, Ercan vd., (2010) çalışmasına paralel olarak, öğrencilerin gökyüzüne baktıklarında gök cisimlerini birbirinden ayırt edemedikleri görülmüştür. Deney grubu öğrencilerinin son KKT bulguları incelendiğinde “*Gökyüzünde sadece yıldızları görebiliriz. Meteor ve gezegenler uzayda bulunur.*” alternatif kavramında deney 1 grubunda (+1) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülürken deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda (-3) değerinde negatif bir değişim olduğu görülmektedir. “*Sanırım yıldız ve gezegen aynı gök cisimidir ve gökyüzünde bulunurlar. Meteorlar ise gökyüzünde bulunurlar.*” alternatif kavramında deney 1 grubunda (+1) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülürken deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda bir değişim olmadığı görülmektedir. Öğretimden sonra KK'lerin kullanıldığı deney grubunda KDM'lerin kullanıldığı gruba göre bu alternatif kavramların daha fazla oranda giderildiği görülmektedir. Deney gruplarındaki öğrencilerin KHM sorularına verdikleri cevaplar incelendiğinde ise uzayda, çıplak gözle gözleyebildiğimizden çok daha fazla gök cismi olduğunu fark edebildikleri tespit edilmiştir.

KKT'nin sekizinci sorusuna ait cevaplar analiz edildiğinde, öğrencilerin gök cisimleri arasında büyüklük karşılaştırmasını yapamadıkları görülmüştür. Deney grubu öğrencilerinin son KKT bulguları incelendiğinde “*Bence en büyük gezegendir sonra yıldız, göktaşı ve meteordur.*” alternatif kavramında deney 1 grubunda (+1) değerinde pozitif bir değişim görülürken deney 2 grubunda ise (-1) değerinde negatif



bir değişim olduğu görölmektedir. Öğretimden sonra KK'lerin kullanıldığı deney grubunda KDM'lerin kullanıldığı gruba göre bu alternatif kavramın daha fazla oranda giderildiği görölmektedir. “*En büyük Güneş'tir. Daha sonra gezegen, göktaşı ve meteordur.*” alternatif kavramında her iki deney grubunda da (+5) değerinde pozitif bir değişim olduğu görölmektedir. Bu durum her iki deney grubunda bu alternatif kavramda benzer oranda kavramsal değişimin olduğunu göstermektedir. “Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusunda deney grubundaki öğrencilerin KHM sorularına verdikleri cevaplar incelendiğinde ise her iki deney grubundaki başarı düzeyi yüksek, orta ve düşük olan öğrencilerin gök cisimlerinin büyüklük olarak karşılaştırabildikleri tespit edilmiştir.

KKT'nin dokuzuncu sorusuna ait cevaplar irdelendiğinde, öğrencilerin yıldız kayması olayını yıldızların hareket ederek yer değiştirmesi ya da görünen kuyruklu yıldız olarak düşündükleri görölmüştür. Bu bulgu Küçüközer ve diğerlerinin (2010) ve Şenel Çoruhlu (2013) araştırma bulguları ile paralellik göstermektedir. Son KKT bulguları incelendiğinde “*Yıldız kayması, görünen kuyruklu yıldızlardır.*” alternatif kavramında deney 1 grubunda (-4) değerinde negatif bir değişim olduğu görülürken deney 2 grubunda ise (+1) değerinde bir değişim olduğu görölmektedir. Bu durum KDM'lerin kullanıldığı deney grubunun KK'lerin kullanıldığı gruba göre bu alternatif kavramın daha fazla oranda giderildiği görölmektedir. “*Yıldız kayması bence yıldızların hareket ederek yer değiştirmesidir.*” alternatif kavramında deney 1 grubunda (+9) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülürken deney 2 grubunda ise (+5) değerinde bir değişim olduğu görölmektedir. Öğretimden sonra KK'lerin kullanıldığı deney grubunda KDM'lerin kullanıldığı gruba göre bu alternatif kavramın daha fazla oranda giderildiği görölmektedir. “Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusunda deney grubundaki öğrencilerin KHM sorularına verdikleri cevaplar incelendiğinde ise yıldız kayması olayını her iki deney grubundaki başarı düzeyleri yüksek, orta ve düşük olan öğrencilerin açıklayabildikleri tespit edilmiştir. Bu durumda her iki deney grubunda yapılan öğretimin yıldız kayması kavramında kavramsal değişimin belli bir oranda etkili olduğu söylenebilir.

KKT'nin onuncu sorusuna ait cevaplar irdelendiğinde, öğrencilerin burçların da birer takımyıldızı olduklarını bilmedikleri ve takımyıldızları ile kuyruklu

yıldızların isimlerini karıştırdıkları görülmüştür. Benzer şekilde Kurnaz (2012) ve Şenel Çoruhlu (2013) çalışmalarında öğrencilerin takımyıldızını bir arada duran yıldızlar olarak anlamlandırdıklarını öğrencilerin takımyıldızını bir aradaymış gibi duran yıldızlara denildiğinin farkında olmadıklarını tespit etmiştir. Son KKT bulguları incelendiğinde “*Burçlarda birer takımyıldızdır. Ayrıca takımyıldızlarının en meşhuru da Halley’dir.*” alternatif kavramında deney 1 grubunda kavramsal bir değişim olmadığı görülürken deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda ise (-1) değerinde negatif bir değişim olduğu görülmektedir. Öğretimden sonra her iki deney grubunda bu alternatif kavramın benzer şekilde değişime karşı direnç gösterdiği görülmektedir. “*Bence günlük burçlar yıldız olamaz. Takımyıldızı sürekli birlikte olan yıldız kümesidir.*” alternatif kavramında her iki deney grubunda da (+1) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülmektedir. Bu durum her iki deney grubunda benzer oranda kavramsal değişimin olduğunu göstermektedir. Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusunda deney grubundaki öğrencilerin KHM sorularına verdikleri cevaplar incelendiğinde başarı düzeyi düşük olan deney 1 grubundaki öğrencinin “*Takımyıldızları, yıldızların yer değiştirerek bir araya gelmesidir.*” ve başarı düzeyi düşük olan deney 2 grubundaki öğrencinin “*Takımyıldızları, yıldızların bir araya gelmesiyle oluşur.*” alternatif kavramlarına öğretimden sonra da sahip oldukları görülmüştür. Her iki deney grubunda da benzer şekilde yıldız haritaları vererek modellerini oluşturmaları ve takımyıldızlarını tespit etmelerine rağmen alternatif kavramların başarı düzeyi düşük olan öğrencilerde devam etmesi alternatif kavramların değişime dirençli olması ile yorumlanabilir.

KKT’nin on birinci sorusuna ait cevapları incelendiğinde, öğrencilerin ışık yılını zaman birimi olarak düşündükleri görülmüştür. Benzer şekilde Şenel Çoruhlu (2013) ve Taşcan (2013) çalışmasında aynı alternatif kavrama tespit edilmiştir. KKT’deki son test bulguları incelendiğinde “*Işık yılı zaman birimidir. Bir ışık yılı 100 yıldır.*” alternatif kavramında deney 1 grubunda (+7) değerinde pozitif bir yönde kavramsal bir değişim olduğu görülürken deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda ise (+1) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülmektedir. “*Bence ışık yılı zaman birimidir ancak, Güneş’in doğuşu ve batışı arasında geçen süredir.*” alternatif kavramında deney 1 grubunda (+4) değerinde pozitif bir yönde kavramsal bir değişim olduğu görülürken deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda ise (+1)

değerinde pozitif bir değişim olduğu görülmektedir. Öğretimden sonra KK'lerin kullanıldığı deney grubunda KDM'lerin kullanıldığı gruba göre bu alternatif kavramın daha fazla oranda giderildiği görülmektedir. Her iki deney grubundaki öğrencilerin KHM sorularına verdikleri cevaplar incelendiğinde ise başarı düzeyi düşük olan deney 1 grubundaki öğrencinin “*Işık yılı dinamometre ile ölçülür.*” ve başarı düzeyi düşük olan deney 2 grubundaki öğrencinin “*Işık yılı bir yıldızdır.*” alternatif kavramlarına sahip oldukları görülmüştür.

KKT'nin on ikinci sorusuna ait cevaplar irdelendiğinde, öğrencilerin kuyruklu yıldızları birer yıldız olarak düşündükleri görülmüştür. Kurnaz (2012) ve Şenel Çoruhlu (2013) çalışmalarına paralel olarak, 7. sınıf ortaokul öğrencilerinde çoğunluğunun hem fikir olduğu durum kuyruklu yıldızın bir yıldız olduğudur. KKT'deki son test bulguları incelendiğinde “*Kuyruklu yıldız bir yıldızdır. Çünkü kuyruklu yıldızlar da ışık yayar.*” alternatif kavramında deney 1 grubunda (+5) değerinde pozitif bir yönde kavramsal bir değişim olduğu görülürken deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda ise (+1) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülmektedir. Öğretimden sonra KK'lerin kullanıldığı deney grubunda KDM'lerin kullanıldığı gruba göre bu alternatif kavramın daha fazla oranda giderildiği görülmektedir. “*Kuyruklu yıldızlar, yıldızdır. Çünkü kuyruklu yıldızlarda diğer yıldızlar gibi toz ve gazlardan oluşur.*” alternatif kavramında deney 1 grubunda (+3) değerinde pozitif bir yönde kavramsal bir değişim olduğu görülürken deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda ise (+4) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülmektedir. Bu durumda bu alternatif kavramının giderilmesinde her iki deney grubunda da benzer kavramsal değişim olduğu görülmektedir. Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusunda deney grubundaki öğrencilerin KHM sorularına verdikleri cevaplar incelendiğinde ise kavramsal değişimin yüksek olan öğrencilerin cevaplarında alternatif kavramlara rastlanmazken, başarı düzeyi orta olan deney 2 grubundaki öğrenci ve başarı düşük olan deney 1 grubundaki öğrencinin “*Kuyruklu yıldız birer yıldızdır.*” ve başarı düzeyi düşük olan deney 2 grubundaki öğrencinin “*Kuyruklu yıldızların kuyruğu vardır.*” alternatif kavramlarına sahip oldukları görülmüştür. Bu durum öğrencilerin kuyruklu yıldız kelimesinde kullanılan yıldız kavramından dolayı onun bir yıldız ve kuyruk kavramından dolayı da kuyruğu olabileceği konusunda fikir yürütmüş olmalarından kaynaklanabilir. Kavramlar

hakkında bilgi sahibi olmadan yapılan sezgisel akıl yürütme alternatif kavrama sebep olabilmektedir.

#### **4.2.2. “Güneş Sistemi” Konusu Kavram Karikatürü Testinden ve Kavram Hakkında Mülakattan Elde Edilen Nitel Bulgulara Yönelik Tartışma**

“Güneş Sistemi” konusunda deney grubundaki öğrencilerin ön KKT bulguları, güneş sistemi konusunda alternatif kavramları olduğunu ortaya koymuştur. KKT'nin ilk sorusuna ait cevaplar irdelendiğinde, öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun gezegenlerin Güneş'e uzaklık sıralarını karıştırdıkları görülmüştür. Deney grubu öğrencilerinin son KKT bulguları incelendiğinde KK'lerin uygulandığı deney 1 grubunda “*Bence Güneş'e en yakın altıncı gezegen Jüpiter'dir.*” alternatif kavramında (+2) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülürken deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda (+5) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülmektedir. Öğretimden sonra KDM'lerin kullanıldığı deney grubunda KK'lerin kullanıldığı gruba göre bu alternatif kavramın daha fazla oranda giderildiği görülmektedir. “*Bence Güneş'e en yakın dördüncü gezegen Dünya'dır.*” alternatif kavramında deney 1 grubunda (+7) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülürken deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda (+8) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülmektedir. Görüldüğü gibi her iki deney grubunda da gezegenlerin Güneş'e uzaklık sıraları ile ilgili benzer şekilde kavramsal değişim gerçekleşmiştir. “Güneş Sistemi” konusunda deney grubundaki öğrencilerin KHM sorularına verdikleri cevaplar incelendiğinde hem deney 1 ve deney 2 grubundaki yüksek ve orta düzeyde kavramsal değişim gösteren öğrenciler gezegenlerin Güneş'e uzaklık sıralamaları ile KHM sorularında da doğru cevaplar verirken kavramsal değişimin düşük olduğu her iki deney grubundaki ise öğrencilerin gezegenlerin Güneş'e uzaklık sıralarını karıştırdıkları görülmüştür. Bu durum da “Güneş Sistemi” konusunda KK ve KDM etkinlikleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı sonucunu desteklemektedir.

KKT'nin ikinci sorusuna ait cevaplar irdelendiğinde, öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun astronomi birimi (AB) kavramını ışık yılı kavramı karıştırdıkları görülmüştür. Benzer şekilde Şenel Çoruhlu (2013) çalışmasında da aynı alternatif kavramlara rastlanılmıştır. Deney grubu öğrencilerinin son KKT bulguları

incelendiğinde KK'lerin uygulandığı deney 1 grubunda “*AB, ışığın bir yılda aldığı yoldur.*” alternatif kavramında (+3) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülürken deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda (+6) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülmektedir. Öğretimden sonra KK'lerin kullanıldığı deney grubunda KDM'lerin kullanıldığı gruba göre bu alternatif kavramın daha fazla oranda giderildiği görülmektedir. “*AB, Dünya ve Ay arasındaki uzaklıktır.*” alternatif kavramında deney 1 grubunda (-3) değerinde negatif bir değişim olduğu görülürken deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda (+6) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülmektedir. Öğretimden sonra KK'lerin kullanıldığı deney grubunda KDM'lerin kullanıldığı gruba göre bu alternatif kavramın daha fazla oranda giderildiği görülmektedir. “Güneş Sistemi” konusunda deney grubundaki öğrencilerin KHM sorularına verdikleri cevaplar incelendiğinde orta düzeyde kavramsal değişim gösteren deney 2 grubundaki öğrencinin “*AB, ışık yılı birimi ile aynıdır.*” ve başarı düzeyi düşük olan deney 1 ve deney 2 grubundaki öğrencilerin de aynı alternatif kavrama sahip oldukları görülmüştür. Bu durum öğrencilerin AB'yi bir zaman birimi olarak düşünmeleri ışık yılının bir zaman birimi olduğunu düşünmeleri ve astronomi biriminin de zaman birimi olacağı yönünde fikir ileri sürmelerinden kaynaklanmıştır.

KKT'nin üçüncü sorusuna ait cevaplar irdelendiğinde, öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun “*Yörüngeler yön bulmamızı sağlar.*” ve “*Gezegenler belli bir yörüngede hareket etmezse gece ve gündüz oluşmaz.*” alternatif kavramlarına sahip oldukları görülmüştür. Benzer şekilde Ekiz ve Akbaş (2005) çalışmasında da aynı alternatif kavramlara rastlanılmıştır. Deney grubu öğrencilerinin son KKT bulguları incelendiğinde “*Gezegenlerin buldukları yer yörüngelerdir ve bu yörüngeler yön bulmamızı sağlar.*” alternatif kavramında deney 1 grubunda (+6) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülürken deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda (+2) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülmektedir. Öğretimden sonra KK'lerin kullanıldığı deney grubunda KDM'lerin kullanıldığı gruba göre bu alternatif kavramın daha fazla oranda giderildiği görülmektedir. “*Gezegenler belli yörüngelerde hareket etmezlerse gece ve gündüz oluşmaz.*” alternatif kavramında deney 1 grubunda (+4) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülürken deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda (+5) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülmektedir. Görüldüğü gibi her iki deney grubunda da benzer kavramsal değişim

gerçekleşmiştir. Öğrencilerin“Güneş Sistemi” son KKT’den aldıkları puanlarının istatistiksel analizleri sonucunda da anlamlı bir fark çıkmamasından yararlanarak her iki deney grubunda da benzer şekilde kavramsal değişimin olduğu söylenebilir. Deney 1 ve deney 2 grubundaki kavramsal değişim düzeyinin yüksek ve orta düzeyde değişim gösteren öğrenciler yörünge kavramıyla ilgili KHM sorularına da doğru cevaplar verirken kavramsal değişim düzeyi düşük olan deney 1 grubundaki öğrencinin “*Yörünge yürüyen bir şeydir.*” ve başarı düzeyi düşük olan deney 2 grubundaki öğrencinin ise “*Yörünge hareket etmektir.*” alternatif kavramlarına sahip oldukları görülmüştür. Bu durum da “Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusunda KK ve KDM etkinlikleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı sonucunu desteklemektedir.

KKT’nin dördüncü sorusuna ait cevaplar irdelendiğinde, öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun gezegenlerin büyüklüklerini karıştırdıkları görülmüştür. Deney grubu öğrencilerinin son KKT bulguları incelendiğinde her iki deney grubunda yapılan öğretim sonucunda benzer kavramsal değişimin gerçekleştiği görülmektedir. “Güneş Sistemi” konusunda deney grubundaki öğrencilerin KHM sorularına verdikleri cevaplar incelendiğinde hem deney 1 hem de deney 2 grubundaki yüksek ve orta düzeyde kavramsal değişim gösteren öğrenciler gezegenlerin büyüklükleri ile ilgili KHM sorularında da doğru cevaplar verirken düşük düzeyde kavramsal değişim gösteren deney 1 grubundaki öğrencinin “*En büyük gezegen Merkür’dür.*” ve deney 2 grubundaki düşük düzeyde kavramsal değişim gösteren öğrencinin ise “*En büyük gezegen Uranüs’tür.*” alternatif kavramlarına sahip oldukları görülmüştür. Bu durum da “Güneş Sistemi” konusunda KK ve KDM etkinlikleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı sonucunu desteklemektedir.

KKT’nin beşinci sorusuna ait cevaplar irdelendiğinde, öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun gezegenlerin uydu sayılarını karıştırdıkları görülmüştür. Deney grubu öğrencilerinin son KKT bulguları incelendiğinde “*Bence en fazla uyduya sahip gezegen Satürn’dür.*” alternatif kavramında deney 1 grubunda (+4) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülürken deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda (+7) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülmektedir. Öğretimden sonra KDM’lerin kullanıldığı deney grubunda KK’lerin kullanıldığı gruba göre bu alternatif kavramın daha fazla oranda giderildiği görülmektedir. “*Bence en fazla uyduya sahip olan*

*gezegen Dünya'dır ve en meşhur uydusu Ay'dır.*" alternatif kavramında deney 1 grubunda (+4) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülürken deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda (+2) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülmektedir. Görüldüğü gibi her iki deney grubunda da bu alternatif kavram benzer oranda giderilmiştir. Deney grubundaki öğrencilerin "Güneş Sistemi" son KKT'den aldıkları puanlarının istatistiksel analizleri sonucunda da anlamlı bir fark çıkmamasından yararlanarak her iki deney grubunda da benzer şekilde kavramsal değişimin olduğu söylenebilir. "Güneş Sistemi" konusunda deney grubundaki öğrencilerin KHM sorularına verdikleri cevaplar incelendiğinde deney 1 ve deney 2 grubundaki yüksek ve orta düzeyde kavramsal değişim gösteren öğrenciler gezegenlerin uyduları kavramıyla ilgili KHM sorularında da doğru cevaplar verirken düşük düzeyde kavramsal değişim gösteren deney 2 grubundaki öğrencinin "*En fazla uyduya sahip gezegen Uranüs'tür.*" ve "*Dünya'nın uydusu yoktur.*" alternatif kavramlarına sahip oldukları görülmüştür. Bu durum da "Güneş Sistemi" konusunda KK ve KDM etkinlikleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı sonucunu desteklemektedir.

KKT'nin altıncı sorusuna ait cevaplar irdelendiğinde, öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun halkaya sahip gezegenleri karıştırdıkları görülmüştür. Deney grubu öğrencilerinin son KKT bulguları incelendiğinde "*Halkaya sahip gezegenler: Neptün, Jüpiter, Uranüs.*" alternatif kavramında deney 1 grubunda (+6) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülürken deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda (+3) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülmektedir. Öğretimden sonra KK'lerin kullanıldığı deney grubunda KDM'lerin kullanıldığı gruba göre bu alternatif kavramın daha fazla oranda giderildiği görülmektedir. "*Gezegenler arasında halkaya sahip olanlar: Dünya, Merkür, Satürn.*" alternatif kavramında deney 1 grubunda (+5) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülürken deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda (+6) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülmektedir. Görüldüğü gibi her iki deney grubunda da bu alternatif kavram benzer oranda giderilmiştir. Ayrıca deney grubundaki öğrencilerin "Güneş Sistemi" son KKT'den aldıkları puanlarının istatistiksel analizleri sonucunda da anlamlı bir fark çıkmamasından yararlanarak her iki deney grubunda da benzer şekilde kavramsal değişimin olduğu söylenebilir. "Güneş Sistemi" konusunda deney grubundaki

öğrencilerin KHM sorularına verdikleri cevaplar incelendiğinde başarı düzeyi yüksek, orta ve düşük olan her iki gruptaki öğrencilerin Güneş Sistemindeki tek yıldızın Güneş olduğunu bilmişlerdir. Bu durum da “Güneş Sistemi” konusunda KK ve KDM etkinlikleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı sonucunu desteklemektedir.

KKT'nin yedinci sorusuna ait cevaplar irdelendiğinde, bazı öğrencilerin Güneş Sisteminde yıldızların olduklarını düşündükleri, bazı öğrencilerin ise Güneş Sisteminde yıldızın olmadığını ve yıldızların uzay boşluğunda olduğunu düşündükleri görülmüştür. Deney grubu öğrencilerinin son KKT bulguları incelendiğinde “*Bence Güneş Sisteminde yıldızlar vardır. Çünkü gökyüzüne bakıldığında titreşen ışıklar görürüz.*” alternatif kavramında deney 1 grubunda (+2) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülürken deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda (+7) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülmektedir. Öğretimden sonra KK'lerin kullanıldığı deney grubunda KDM'lerin kullanıldığı gruba göre bu alternatif kavramın daha fazla oranda giderildiği görülmektedir. “*Güneş Sisteminde yıldız yoktur. Yıldızlar uzay boşluğundadır.*” alternatif kavramında deney 1 grubunda (+6) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülürken deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda (+5) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülmektedir. Görüldüğü gibi her iki deney grubunda da bu alternatif kavram benzer oranda giderilmiştir. Deney 1 ve deney 2 grubundaki kavramsal değişim düzeyinin yüksek ve orta düzeyde değişim gösteren öğrenciler yörünge kavramıyla ilgili KHM sorularına da doğru cevaplar verirken kavramsal değişim düzeyi düşük olan deney 1 grubundaki öğrencinin “*Yörünge yürüyen bir şeydir.*” ve başarı düzeyi düşük olan deney 2 grubundaki öğrencinin ise “*Yörünge hareket etmektir.*” alternatif kavramlarına sahip oldukları görülmüştür. Bu durum da “Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusunda KK ve KDM etkinlikleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı sonucunu desteklemektedir.

KKT'nin sekizinci sorusuna ait cevaplar irdelendiğinde, öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun uyduları ışık kaynağı olarak düşündükleri görülmüştür. Deney grubu öğrencilerinin son KKT bulguları incelendiğinde “*Sanırım uydular ışık kaynağıdır.*” alternatif kavramına deney 1 grubunda (+5) değerinde pozitif bir



değişim olduğu görülürken deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda (+1) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülmektedir. Öğretimden sonra KK'lerin kullanıldığı deney grubunda KDM'lerin kullanıldığı gruba göre bu alternatif kavramın daha fazla oranda giderildiği görülmektedir. “*Uydular ışık kaynağıdır. Çünkü akşamları gökyüzüne baktığımızda Ay’ı görebiliyoruz. Bu da bize uyduların ışık kaynağını gösterir.*” alternatif kavramına deney 1 grubunda (+3) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülürken deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda (+5) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülmektedir. Görüldüğü gibi her iki deney grubunda da bu alternatif kavram benzer oranda giderilmiştir. “Güneş Sistemi” konusunda deney grubundaki öğrencilerin KHM sorularına verdikleri cevaplar incelendiğinde hem deney 1 ve deney 2 grubundaki yüksek ve orta düzeyde kavramsal değişim gösteren öğrenciler uyduların ışık kaynağı olmadığını bildikleri görülürken, düşük düzeyde kavramsal değişim gösteren deney 1 grubundaki öğrencinin “*Uydu ışık kaynağıdır.*” alternatif kavramına sahip olduğu görülmüştür. Bu durum da “Güneş Sistemi” konusunda KK ve KDM etkinlikleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı sonucunu desteklemektedir.

KKT'nin dokuzuncu sorusuna ait cevaplar irdelendiğinde, öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun gök ada kavramıyla ilgili alternatif kavramlara sahip oldukları görülmüştür. Her iki deney grubundaki öğrencilerin “*Gök adaların içerisinde sadece gezegenler bulunur. Bu yüzden Güneş Sistemi bir gök adadır.*” ve “*Orion bir gök adadır. Çünkü içerisinde Güneş gibi birçok yıldız bulunmaktadır.*” alternatif kavramlarına sahip oldukları görülmüştür. Deney grubu öğrencilerinin son KKT bulguları incelendiğinde “*Gök adaların içerisinde sadece gezegenler vardır. Bu yüzden de Güneş sistemi bir gök adadır.*” alternatif kavramında deney 1 grubunda (+5) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülürken deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda (+2) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülmektedir. “*Orion (avcı) bir gök adadır. Çünkü içerisinde Güneş gibi yıldız olan birçok yıldız bulunmaktadır.*” alternatif kavramında deney 1 grubunda (+12) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülürken deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda kavramsal değişimin gerçekleşmediği görülmektedir. Bu durum gök adalar kavramının öğretiminde deney 1 grubunun lehine olduğunu göstermektedir. “Güneş Sistemi” konusunda deney grubundaki öğrencilerin KHM sorularına verdikleri cevaplar

incelendiğinde başarı düzeyi düşük olan deney 1 grubundaki öğrencinin “*Gök adalarda gezebiliriz.*” ve başarı düzeyi düşük olan deney 2 grubundaki öğrencinin ise “*Gök ada Dünya’da bulunur.*” alternatif kavramlarına sahip olduğu görülmüştür.

KKT’nin onuncu sorusuna ait cevaplar irdelendiğinde, öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun gök adaların şekilleri ile ilgili alternatif kavramlara sahip oldukları görülmüştür. Her iki deney grubundaki öğrencilerin “*Samanyolu gök adası Andromeda gök adası gibi eliptik şekillidir.*” ve “*Samanyolu gök adası eliptik görünümüdür.*” alternatif kavramlarına sahip oldukları görülmüştür. Deney grubu öğrencilerinin son KKT bulguları incelendiğinde “*Bence Samanyolu gök adası Andromeda gök adası gibi eliptik şekillidir.*” alternatif kavramında (+3) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülürken deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda (+3) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülmektedir. Bu “*Sanırım Samanyolu gök adası eliptik görünümlü.*” alternatif kavramında deney 1 grubunda (+2) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülürken deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda (+4) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülmektedir. Görüldüğü gibi her iki deney grubunda da gezegenlerin gökadalarnın şekilleri ile ilgili benzer şekilde kavramsal değişim gerçekleşmiştir. “Güneş Sistemi” konusunda deney grubundaki öğrencilerin KHM sorularına verdikleri cevaplar incelendiğinde kavramsal değişimin yüksek, orta ve düşük düzeyde gerçekleştiği her iki deney grubundaki öğrencilerin gökadalarnın şekilleri ilgili bilimsel kavramlara sahip oldukları görülmektedir. Bu durum da “Güneş Sistemi” konusunda KK ve KDM etkinlikleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı sonucunu desteklemektedir.

KKT’nin on birinci sorusuna ait cevaplar irdelendiğinde, öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun evrenin merkezi ile ilgili alternatif kavramlara sahip oldukları görülmüştür. Her iki deney grubundaki öğrencilerin “*Evrenin merkezi uzaydır.*” ve “*Evrenin merkezi Samanyolu galaksisidir.*” alternatif kavramlarına sahip oldukları görülmüştür. Benzer şekilde literatürdeki çalışmalarda da aynı alternatif kavramlara rastlanılmıştır (Bostan, 2008; Ekiz & Akbaş, 2005, Türk, 2010, Trumper, 2001a). Son KKT bulguları incelendiğinde “*Evrenin merkezi Samanyolu galaksisidir.*” alternatif kavramında deney 1 grubunda (-2) değerinde negatif yönde bir değişim olduğu görülürken, deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda (+1) değerinde pozitif

yönde bir değişimin olduğu görülmektedir. Öğretimden sonra KDM'lerin kullanıldığı deney grubunda KK'lerin kullanıldığı gruba göre bu alternatif kavramın daha fazla oranda giderildiği görülmektedir. “*Evrenin merkezi uzaydır.*” alternatif kavramında deney 1 grubunda (+11) değerinde pozitif yönde bir değişim olduğu görülürken, deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda (+6) değerinde pozitif yönde bir değişimin olduğu görülmektedir. Öğretimden sonra KK'lerin kullanıldığı deney grubunda KDM'lerin kullanıldığı gruba göre bu alternatif kavramın daha fazla oranda giderildiği görülmektedir. “Güneş Sistemi” konusunda deney grubundaki öğrencilerin KHM sorularına verdikleri cevaplar incelendiğinde kavramsal değişimin yüksek ve orta düzeyde gerçekleştiği her iki deney grubundaki öğrencilerin evrenin merkezi kavramı ile ilgili bilimsel bilgilere sahipken, düşük düzeyde kavramsal değişimin gerçekleştiği deney 1 grubundaki öğrencinin “*Evrende Güneş, Dünya, Jüpiter vardır.*” ve deney 2 grubundaki öğrencinin ise “*Evren Dünya'dan küçüktür.*” alternatif kavramlarına sahip oldukları görülmüştür.

KKT'nin on ikinci sorusuna ait cevaplar irdelendiğinde, öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun Dünyamızın evrendeki yeri ile ilgili alternatif kavramlara sahip oldukları görülmüştür. Her iki deney grubundaki öğrencilerin “*Dünyamızın yeri: Andromeda gök adası, Hale-Bopp yıldızı, Güneş Sisteminde yer almaktadır.*” ve “*Dünyamızın yeri: Andromeda gök adası, Avcı kolu, Güneş Sisteminde yer almaktadır.*” alternatif kavramlarına sahip oldukları görülmüştür. Şenel Çoruhlu'nun (2013) çalışmasında da benzer alternatif kavramlara rastlanılmıştır. Son KKT bulguları incelendiğinde “*Dünyamızın yeri: Andromeda gök adası, Hale- Bopp yıldızı, Güneş Sisteminde yer almaktadır.*” alternatif kavramında deney 1 grubunda (+5) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülürken deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda (+2) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülmektedir. Görüldüğü gibi her iki deney grubunda bu alternatif kavram benzer oranda giderilmiştir. “*Dünyamızın yeri: Andromeda gök adası, Avcı kolu, Güneş Sisteminde yer almaktadır.*” alternatif kavramında deney 1 grubunda (+10) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülürken deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda (+1) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülmektedir. Öğretimden sonra KK'lerin kullanıldığı deney grubunda KDM'lerin kullanıldığı gruba göre bu alternatif kavramın daha fazla oranda giderildiği görülmektedir. “Güneş Sistemi” konusunda

deney grubundaki öğrencilerin KHM sorularına verdikleri cevaplar incelendiğinde yüksek ve orta düzeyde kavramsal değişimin gerçekleştiği deney 1 ve deney 2 grubundaki öğrencilerin Dünya'nın evrendeki yeri ile ilgili doğru cevap verdikleri görülürken, düşük düzeyde kavramsal değişimin gerçekleştiği deney 1 grubundaki öğrencinin “*Uzay evrenden daha büyüktür.*” alternatif kavramına sahip olduğu görülmüştür. Benzer şekilde Ekiz ve Akbaş (2005) çalışmalarında, öğrencilerin evren kavramını tam olarak algılayamadıklarını, evren ile Güneş sisteminin aynı şey olduğu, evrenin gezegenden, yıldızdan ve hatta uydudan daha küçük olduğu ile ilgili yanlışlara sahip olduklarını tespit etmişlerdir.

#### **4.2.3. “Uzay Araştırmaları” Konusu Kavram Karikatürü Testinden ve Kavram Hakkında Mülakattan Elde Edilen Nitel Bulgulara Yönelik Tartışma**

“Uzay Araştırmaları” konusunda deney grubundaki öğrencilerin ön KKT bulguları, uzay araştırmaları konusunda alternatif kavramları olduğunu ortaya koymuştur. KKT'nin ilk sorusuna ait cevaplar irdelendiğinde, öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun eski medeniyetlerdeki insanların gökyüzünü inceleme amaçlarını bilimsel ve gelir elde etmek olarak düşündükleri görülmüştür. Deney grubu öğrencilerinin son KKT bulguları incelendiğinde “*Eski medeniyetlerde yapılan gökyüzü gözlemleri bilimsel amaçlıydı.*” alternatif kavramında deney 1 grubunda (+8) değerinde pozitif bir yönde kavramsal bir değişim olduğu görülürken deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda ise (+9) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülmektedir. Görüldüğü gibi her iki deney grubunda bu alternatif kavramın benzer oranda giderilmiştir. “*Sanırım eski medeniyetlerde yaşayan insanların gökyüzünü inceleme amaçları gelir elde etmektir.*” alternatif kavramında deney 1 grubunda (+8) değerinde pozitif bir yönde kavramsal bir değişim olduğu görülürken deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda ise (+3) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülmektedir. Öğretimden sonra KK'lerin kullanıldığı deney grubunda KDM'lerin kullanıldığı gruba göre bu alternatif kavramın daha fazla oranda giderildiği görülmektedir. “Uzay Araştırmaları” konusunda deney grubundaki öğrencilerin KHM sorularına verdikleri cevaplar incelendiğinde yüksek ve orta düzeyde kavramsal değişimin gerçekleştiği her iki deney grubundaki öğrencilerin eski medeniyetlerin gökyüzünü inceleme amaçları ile ilgili bilimsel bilgilere sahip

oldukları görülürken, düşük düzeyde kavramsal değişimin gerçekleştiği deney 1 grubundaki öğrencinin “*Eski medeniyetlerde gök biliminin amacı, yardım etmek ve uzaya gitmektir.*” ve başarı düzeyi düşük olan deney 2 grubundaki öğrencinin ise “*Eski medeniyetlerde gök biliminin amacı para kazanmaktır.*” alternatif kavramına sahip olduğu görülmektedir.

KKT'nin ikinci sorusuna ait cevaplar irdelendiğinde, öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun “*Gök cisimlerinin hareketlerini ve yapısını teleskopla inceleyen kişiler kozmonottur.*” ve “*Gök bilimcilerinin diğer adı astronottur.*” alternatif kavramlarına sahip oldukları görülmüştür. Deney grubu öğrencilerinin son KKT bulguları “*Sanırım gök cisimlerinin hareketlerini ve yapısını teleskop yardımıyla inceleyen kişiler kozmonottur.*” alternatif kavramında deney 1 grubunda (+7) değerinde pozitif bir yönde kavramsal bir değişim olduğu görülürken deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda ise (+2) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülmektedir. “*Gök bilimcilerinin diğer adı astronottur.*” alternatif kavramında deney 1 grubunda (+15) değerinde pozitif bir yönde kavramsal bir değişim olduğu görülürken deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda ise (+4) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülmektedir. Öğretimden sonra KK'lerin kullanıldığı deney grubunda KDM'lerin kullanıldığı gruba göre bu alternatif kavramın daha fazla oranda giderildiği görülmektedir. Ayrıca deney grubundaki öğrencilerin “Uzay Araştırmaları” son KKT'den aldıkları puanlarının istatistiksel analizleri sonucunda da KK'lerin uygulandığı deney 1 grubu lehine anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. “Uzay Araştırmaları” konusunda deney grubundaki öğrencilerin KHM sorularına verdikleri cevaplar incelendiğinde yüksek, orta ve düşük düzeyde kavramsal değişimin gerçekleştiği her iki deney grubundaki öğrencilerin gök bilimci kavramlarını bilimsel olarak açıkladıkları görülmüştür.

KKT'nin üçüncü sorusuna ait cevaplar irdelendiğinde, öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun “*Ünlü Türk gök bilimcilerinden biri Biruni'dir. Biruni Güneş'i gözlemlemek için teleskop tasarlamıştır.*” ve “*Ali Kuşçu ünlü Türk gök bilimcilerinden biridir ve Güneş'in ilk haritasını çıkaran bilim adamıdır.*” alternatif kavramlarına sahip oldukları görülmüştür. Deney grubu öğrencilerinin son KKT bulguları incelendiğinde “*Ünlü Türk gök bilimcilerinden biri Biruni'dir. Biruni*

*Güneş'i gözlemlemek için teleskop tasarlamıştır.*" alternatif kavramında deney 1 grubunda (+2) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülürken deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda (+3) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülmektedir. Görüldüğü gibi her iki deney grubunda bu alternatif kavram benzer oranda giderilmiştir. "*Ali Kuşçu ünlü Türk gök bilimcilerinden biridir ve Güneş'in ilk haritasını çıkaran bilim adamıdır.*" alternatif kavramında deney 1 grubunda (+12) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülürken deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda (+3) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülmektedir. Öğretimden sonra KK'lerin kullanıldığı deney grubunda KDM'lerin kullanıldığı gruba göre bu alternatif kavramın daha fazla oranda giderildiği görülmektedir. Ayrıca "Uzay Araştırmaları" son KKT'den aldıkları puanlarının istatistiksel analizleri sonucunda da KK'lerin uygulandığı deney 1 grubu lehine anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. "Uzay Araştırmaları" konusunda yüksek, orta ve düşük düzeyde kavramsal değişimin gerçekleştiği deney grubundaki öğrencilerin KHM sorularına verdikleri cevaplar incelendiğinde bilimsel olarak doğru cevaplar verdikleri görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin ünlü Türk gök bilimcileri hakkında yaptıkları tarih şeridi etkinliği onların derse aktif katılımını sağlayarak kavramsal değişimin gerçekleşmesinde etkili olduğu görülmektedir.

KKT'nin dördüncü sorusuna ait cevaplar irdelendiğinde, öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun "*Teleskop ile sadece gökyüzündeki gök cisimlerinin hareketlerini ve yapısını incelenir.*" ve "*Gökyüzündeki ve uzaydaki gök cisimlerinin hareketlerini ve yapısını incelemeye mikroskop adı verilen araç kullanılır.*" alternatif kavramlarına sahip oldukları görülmüştür. Ayrıca Ercan vd., (2010) çalışmalarında da benzer alternatif kavramlara rastlanılmıştır. Deney grubu öğrencilerinin son KKT bulguları incelendiğinde "*Teleskop ile sadece gökyüzündeki gök cisimlerinin hareketlerini ve yapısını incelenir.*" alternatif kavramında deney 1 grubunda (+6) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülürken deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda (+2) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülmektedir. "*Gökyüzündeki ve uzaydaki gök cisimlerinin hareketlerini ve yapısını incelemeye mikroskop adı verilen araç kullanılır.*" alternatif kavramında deney 1 grubunda (+12) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülürken deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda (+1) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülmektedir. Öğretimden sonra KK'lerin

kullanıldığı deney grubunda KDM'lerin kullanıldığı gruba göre bu alternatif kavramın daha fazla oranda giderildiği görülmektedir. “Uzay Araştırmaları” konusunda yüksek, orta ve düşük düzeyde kavramsal değişimin gerçekleştiği deney grubundaki öğrencilerin KHM sorularına verdikleri cevaplar incelendiğinde teleskop kavramıyla ilgili bilimsel olarak doğru cevaplar verdikleri görülmüştür.

KKT'nin beşinci sorusuna ait cevaplar irdelendiğinde, öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun “*Kalın kenarlı bir mercekle basit bir teleskop yapılabilir. Oküler ve objektif kısmında kalın kenarlı mercek kullanılır.*” ve “*Teleskopların oküler kısmında kalın kenarlı, objektif kısmında ise ince kenarlı mercek kullanılır.*” alternatif kavramlarına sahip oldukları görülmüştür. Deney grubu öğrencilerinin son KKT bulguları incelendiğinde “*Kalın kenarlı bir mercekle basit bir teleskop yapılabilir. Oküler ve objektif kısmında kalın kenarlı mercek kullanılır.*” alternatif kavramında deney 1 grubunda (+3) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülürken deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda (+4) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülmektedir. “*Teleskopların oküler kısmında kalın kenarlı, objektif kısmında ise ince kenarlı mercek kullanılır.*” alternatif kavramında deney 1 grubunda (+4) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülürken deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda (+2) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülmektedir. Görüldüğü gibi her iki deney grubunda da benzer kavramsal değişim gerçekleşmiştir. “Uzay Araştırmaları” konusunda yüksek, orta ve düşük düzeyde kavramsal değişimin gerçekleştiği deney grubundaki öğrencilerin KHM sorularına verdikleri cevaplar incelendiğinde öğrencilerin teleskopların yapısı ile ilgili bilimsel olarak doğru cevaplar verdikleri görülmüştür. Ayrıca her iki deney grubuyla yapılan teleskop yapma etkinliği öğrencilerde kavramsal değişimin gerçekleşmesinde etkili olmuştur.

KKT'nin altıncı sorusuna ait cevaplar irdelendiğinde, öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun “*Teknolojinin gelişmesiyle uzay araştırmaları hız kazanmıştır. Örneğin Dünya'ya yakın ve üzerinde yaşam olabileceği düşünülen Mars gezegenine insansız uzay araçları gönderilerek gezegenin yapısı hakkında bilgi elde edilmektedir. Fakat uzay araştırmalarının teknolojiye katkısı yoktur.*” ve “*Teflon, tükenmez kalem, alüminyum folyo uzay çalışmalarıyla üretilmiş olmaz. Çünkü uzay çalışmaları için geliştirilen teknolojilerin günlük yaşantımızla bağlantısı yoktur.*”

*Örneğin uzay sondalarını günlük yaşantımızda kullanmıyoruz.”* alternatif kavramlarına sahip oldukları görülmüştür. Deney grubu öğrencilerinin son KKT bulguları incelendiğinde *“Teknolojinin gelişmesiyle uzay araştırmaları hız kazanmıştır. Örneğin Dünya’ya yakın ve üzerinde yaşam olabileceği düşünülen Mars gezegenine insansız uzay araçları gönderilerek gezegenin yapısı hakkında bilgi elde edilmektedir. Fakat uzay araştırmalarının teknolojiye katkısı yoktur.”* alternatif kavramında deney 1 grubunda (-3) değerinde negatif yönde bir değişim olduğu görülürken, deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda ise (+8) değerinde pozitif yönde bir değişim olduğu görülmektedir. Öğretimden sonra KK’lerin kullanıldığı deney grubunda KDM’lerin kullanıldığı gruba göre bu alternatif kavramın daha fazla oranda giderildiği görülmektedir. *“Teflon, tükenmez kalem, alüminyum folyo uzay çalışmalarıyla üretilmiş olmaz. Çünkü uzay çalışmaları için geliştirilen teknolojilerin günlük yaşantımızla bağlantısı yoktur. Örneğin uzay sondalarını günlük yaşantımızda kullanmıyoruz.”* alternatif kavramında deney 1 grubunda (+13) değerinde pozitif yönde bir değişim olduğu görülürken, deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda ise (+8) değerinde pozitif yönde bir değişim olduğu görülmektedir. Öğretimden sonra KDM’lerin kullanıldığı deney grubunda KK’lerin kullanıldığı gruba göre bu alternatif kavramın daha fazla oranda giderildiği görülmektedir. “Uzay Araştırmaları” konusunda yüksek, orta ve düşük düzeyde kavramsal değişimin gerçekleştiği deney grubundaki öğrencilerin KHM sorularına verdikleri cevaplar incelendiğinde uzay-teknoloji kavramlarının birbirleriyle ilişkisi hakkında bilimsel olarak doğru cevaplar verdikleri görülmüştür.

KKT’nin yedinci sorusuna ait cevaplar irdelendiğinde, öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun *“Astronotlar sadece uzayda yaşam olup olmadığı hakkında araştırma yapar. Örneğin Astronotlar Mars’ta yaşam olup olmadığını araştırmışlardır.”* ve *“Astronotlar astronomi üzerine uzayda çalışma yapan bilim insanlarıdır.”* alternatif kavramlarına sahip oldukları görülmüştür. Deney grubu öğrencilerinin son KKT bulguları incelendiğinde *“Astronotlar sadece uzayda yaşam olup olmadığı hakkında araştırma yapar. Örneğin Astronotlar Mars’ta yaşam olup olmadığını araştırmışlardır.”* alternatif kavramında deney 1 grubunda (+7) değerinde pozitif bir yönde kavramsal bir değişim olduğu görülürken deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda ise kavramsal değişimin gerçekleşmediği görülmektedir. Öğretimden



sonra KK'lerin kullanıldığı deney grubunda KDM'lerin kullanıldığı gruba göre bu alternatif kavramın daha fazla oranda giderildiği görülmektedir. “*Astronotlar astronomi üzerine uzayda çalışma yapan bilim insanlarıdır.*” .” alternatif kavramında deney 1 grubunda (+5) değerinde pozitif bir yönde kavramsal bir değişim olduğu görülürken deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda ise (+3) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülmektedir. Bu durum her iki deney grubunda bu alternatif kavramın benzer oranda giderildiğini göstermektedir. “Uzay Araştırmaları” konusunda deney grubundaki öğrencilerin KHM sorularına verdikleri cevaplar incelendiğinde düşük düzeyde kavramsal değişimin gerçekleştiği deney 1 grubundaki öğrencinin “*Astronot, gök bilimidir.*” ve düşük düzeyde kavramsal değişimin gerçekleştiği deney 2 grubundaki öğrencinin ise “*Astronot, uzayda çalışan insanlardır.*” alternatif kavramına sahip olduğu görülmektedir.

KKT'nin sekizinci sorusuna ait cevaplar irdelendiğinde, öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun “*Ay'a atılan ilk adım sayesinde ulaşılan bilgiler uzay araştırmaları için yeterli olmuştur.*” ve “*Ay'a atılan ilk adımla uzay araştırmaları hızlanmamıştır. Uzay araştırmaları teleskopun icadı ile hızlanmıştır.*” alternatif kavramlarına sahip oldukları görülmüştür. Deney grubu öğrencilerinin son KKT bulguları “*Ay'a atılan ilk adım sayesinde ulaşılan bilgiler uzay araştırmaları için yeterli olmuştur.*” alternatif kavramında deney 1 grubunda (+10) değerinde pozitif bir yönde kavramsal bir değişim olduğu görülürken deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda ise (+6) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülmektedir. Öğretimden sonra KK'lerin kullanıldığı deney grubunda KDM'lerin kullanıldığı gruba göre bu alternatif kavramın daha fazla oranda giderildiği görülmektedir. “*Ay'a atılan ilk adımla uzay araştırmaları hızlanmamıştır. Uzay araştırmaları teleskopun icadı ile hızlanmıştır.*” alternatif kavramında deney 1 grubunda (-2) değerinde pozitif bir yönde kavramsal bir değişim olduğu görülürken deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda ise (+2) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülmektedir. Öğretimden sonra KDM'lerin kullanıldığı deney grubunda KK'lerin kullanıldığı gruba göre bu alternatif kavramın daha fazla oranda giderildiği görülmektedir. “Uzay Araştırmaları” konusunda deney grubundaki öğrencilerin KHM sorularına verdikleri cevaplar incelendiğinde yüksek, orta ve düşük düzeyde kavramsal değişimin

gerçekleştiği her iki deney grubundaki öğrencilerin Ay'a atılan ilk adım-uzay araştırmaları kavramlarının ilişkisini bilimsel olarak açıkladıkları görülmektedir.



KKT'nin dokuzuncu sorusuna ait cevaplar irdelendiğinde, öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun *“Gelişen teknoloji sayesinde uzaya, uzay sondaları, uzay mekikleri ve yapay uydular gönderilmektedir. Böylece uzay hakkında sürekli yeni bilgiler elde ediliyor. Örneğin Plüton, 2006 yılına kadar gezegen olarak kabul edilirken artık cüce gezegen sınıfına dahil edilmiştir.”* ve *“Uzay hakkında yapılan çalışmalarda en son noktaya gelinmiştir. Daha fazla bilgiye ulaşılmaz.”* alternatif kavramlarına sahip oldukları görülmüştür. Deney grubu öğrencilerinin son KKT bulguları incelendiğinde *“Gelişen teknoloji sayesinde uzaya, uzay sondaları, uzay mekikleri ve yapay uydular gönderilmektedir. Böylece uzay hakkında sürekli yeni bilgiler elde ediliyor. Örneğin Plüton, 2006 yılına kadar gezegen olarak kabul edilirken artık cüce gezegen sınıfına dahil edilmiştir.”* alternatif kavramında deney 1 grubunda (-7) değerinde negatif yönde bir değişim görülürken, deney 2 grubunda ise (+2) değerinde pozitif yönde bir değişim görülmüştür. Öğretimden sonra KDM'lerin kullanıldığı deney grubunda KK'lerin kullanıldığı gruba göre bu alternatif kavramın daha fazla oranda giderildiği görülmektedir. *“Uzay hakkında yapılan çalışmalarda en son noktaya gelinmiştir. Daha fazla bilgiye ulaşılmaz.”* alternatif kavramında deney 1 grubunda (+11) değerinde negatif yönde bir değişim görülürken, deney 2 grubunda ise (+3) değerinde pozitif yönde bir değişim görülmüştür. Öğretimden sonra KK'lerin kullanıldığı deney grubunda KDM'lerin kullanıldığı gruba göre bu alternatif kavramın daha fazla oranda giderildiği görülmektedir. *“Uzay Araştırmaları”* konusunda deney grubundaki öğrencilerin KHM sorularına verdikleri cevaplar incelendiğinde yüksek, orta ve düşük düzeyde kavramsal değişimin gerçekleştiği her iki deney grubundaki öğrencilerin uzay- teknoloji kavramlarının ilişkisini bilimsel olarak açıkladıkları görülmektedir.

KKT'nin onuncu sorusuna ait cevaplar irdelendiğinde, öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun *“Uzay araştırmaları sayesinde gelecekte gezegenlerin sıcaklıklarını Güneş'e uzaklıklarıyla ilişkilendirmek mümkün olacaktır.”* ve *“Uzay araştırmaları sayesinde gelecekte uzaya yapay uydular gönderilerek haberleşme imkanı sağlanabilecektir.”* alternatif kavramlarına sahip oldukları görülmüştür Deney grubu

öğrencilerinin son KKT bulguları incelendiğinde “*Uzay araştırmaları sayesinde gelecekte gezegenlerin sıcaklıklarını Güneş’e uzaklıklarıyla ilişkilendirmek mümkün olacaktır.*” alternatif kavramında deney 1 grubunda (+3) değerinde pozitif bir yönde kavramsal bir değişim olduğu görülürken deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda ise (+8) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülmektedir.“*Uzay araştırmaları sayesinde gelecekte uzaya yapay uydular gönderilerek haberleşme imkanı sağlanabilecektir.*” alternatif kavramında deney 1 grubunda (-4) değerinde pozitif bir yönde kavramsal bir değişim olduğu görülürken deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda ise (+3) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülmektedir. Öğretimden sonra KDM’lerin kullanıldığı deney grubunda KK’lerin kullanıldığı gruba göre bu alternatif kavramların daha fazla oranda giderildiği görülmektedir. “Uzay Araştırmaları” konusunda deney grubundaki öğrencilerin KHM sorularına verdikleri cevaplar incelendiğinde yüksek, orta ve düşük düzeyde kavramsal değişim gerçekleşen her iki deney grubundaki öğrencilerin uzay araştırmalarının-gelecekle ilişkisi bakımından tahminler yürütebilmişlerdir.

KKT’nin on birinci sorusuna ait cevaplar irdelendiğinde, öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun “*Uzay kirliliği diye bir şey yoktur. Çünkü uzay uçsuz bucaksızdır, kirlenemez.*” ve “*Dünyadaki çöplerin uzaya gönderilmesiyle uzay kirliliği ortaya çıkmıştır.*” alternatif kavramlarına sahip oldukları görülmüştür Deney grubu öğrencilerinin son KKT bulguları incelendiğinde “*Uzay kirliliği diye bir şey yoktur. Çünkü uzay uçsuz bucaksızdır, kirlenemez.*” alternatif kavramında deney 1 grubunda (+8) değerinde pozitif bir yönde kavramsal bir değişim olduğu görülürken deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda ise (+7) değerinde pozitif bir değişim olduğu görülmektedir. “*Dünyadaki çöplerin uzaya gönderilmesiyle uzay kirliliği ortaya çıkmıştır.*” alternatif kavramında deney 1 grubunda (+7) değerinde pozitif bir yönde kavramsal bir değişim olduğu görülürken deney 2 grubunda aynı alternatif kavramda ise kavramsal değişimin olmadığı görülmektedir. Öğretimden sonra KK’lerin kullanıldığı deney grubunda KDM’lerin kullanıldığı gruba göre bu alternatif kavramların daha fazla oranda giderildiği görülmektedir. “Uzay Araştırmaları” konusunda deney grubundaki öğrencilerin KHM sorularına verdikleri cevaplar incelendiğinde başarı düzeyi orta olan deney 1 grubundaki öğrencinin “*Uzay kirliliğine parfümler neden olur.*” başarı düzeyi orta olan deney 2 grubundaki

öğrenci ile başarı düzeyi düşük olan deney 1 grubundaki öğrencinin “*Uzay kirliliği yoktur.*” alternatif kavramlarına sahip oldukları görülmüştür.

“Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesini oluşturan KKT’sini oluşturan “Gök Cisimlerini Tanıyalım”, “Güneş Sistemi” ve “Uzay Araştırmaları” konularıyla ilgili öğretimden önce uygulanan KKT’lerin nitel analizi sonucunda her iki deney grubundaki öğrencilerin alternatif kavramlara sahip oldukları görülmüştür. Öğretimden sonra her iki deney grubuna uygulanan KKT’lerin nitel analizi sonucunda kavramsal değişim oranlarına bakıldığında “Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusunda KK’lerin kullanıldığı deney 1 grubunda (+4), Öğrencilerin “Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusunda KK’lerin uygulandığı deney 1 grubunda “*Bence burçlarda birer takımyıldızdır. Ayrıca takımyıldızların en meşhuru da Halley’dir.*” alternatif kavramı, KDM’erin uygulandığı deney 2 grubunda “*Sanırım yıldızlar ışık yaymaz gezegenler ise ışık yayar.*”, “*Bence en sıcak yıldızlar kırmızı, sarı, turuncu gibi sıcak renklidirler.*”, “*Gökyüzünde sadece yıldızları görebiliriz. Meteor ve gezegenler uzayda bulunurlar.*”, “*Sanırım yıldız ve gezegen aynı gök cisimidir ve gökyüzünde bulunurlar. Meteor ise uzayda bulunur.*”, “*Bence en büyük gezegendir sonra yıldız, göktaşı ve meteordur.*”, “*Bence burçlarda birer takımyıldızdır. Ayrıca takımyıldızların en meşhuru da Halley’dir.*” alternatif kavramların değişmediği değişime karşı direnç gösterdiği görülmüştür. Deney 1 grubunda “*Bence yıldızların şekli  böyledir .” ve “Bence en sıcak yıldızlar kırmızı, sarı, turuncu gibi sıcak renklidirler.” , deney 2 grubunda ise “Bence yıldızların şekli  böyledir.” alternatif kavramlarının tamamen giderildiği görülmektedir. Öğrencilerin “Güneş Sistemi” konusunda KK’lerin uygulandığı deney 1 grubunda “*Sanırım evrenin merkezi Samanyolu Galaksisidir.*” alternatif kavramı KDM’erin uygulandığı deney 2 grubunda ise “*Orion (avcı) bir gök adadır. Çünkü içerisinde Güneş gibi yıldız olan birçok yıldız bulunmaktadır.*” alternatif kavramları direnç gösterdiği görülmüştür. Deney 2 grubunda “*Bence en fazla uyduya sahip gezegen Satürn’dür.*” alternatif kavramı tamamen giderilmiştir. Öğrencilerin “Uzay Araştırmaları” konusunda KK’lerin uygulandığı deney 1 grubunda “*Bence, teknolojinin gelişmesiyle uzay araştırmaları hız kazanmıştır. Örneğin Dünya’ya yakın ve üzerinde yaşam olabileceği düşünülen Mars gezegenine insansız uzay araçları gönderilerek gezegenin yapısı hakkında bilgi elde edinilmektedir. Fakat uzay araştırmalarının**

*teknolojiye katkısı yoktur.”, “Sanırım Ay’a atılan ilk adımla uzay araştırmaları hızlanmamıştır. Uzay araştırmaları teleskopun icadı ile hızlanmıştır.”, “Gelişen teknoloji sayesinde uzaya, uzay sondaları, uzay mekikleri ve yapay uydular gönderilmektedir. Böylece uzay hakkında sürekli yeni bilgiler elde ediliyor. Örneğın Plüton 2006 yılına kadar gezegen olarak kabul edilirken artık cüce gezegen sınıfına dahil edilmiştir.” ve “Uzay araştırmaları sayesinde gelecekte uzaya yapay uydular gönderilerek haberleşme imkanı sağlanabilecektir.” alternatif kavramlarının; deney 2 grubunda ise “Astronotlar sadece uzayda yaşam olup olmadığı hakkında araştırma yapar. Örneğın Astronotlar Mars’ta yaşam olup olmadığını araştırmışlardır.” ve “Dünyadaki çöplerin uzaya gönderilmesiyle uzay kirliliğinin ortaya çıktığını düşünüyorum.” alternatif kavramlarının değişime karşı direnç gösterdiği görölmüştür. Deney 1 grubunda “Eski medeniyetlerde yapılan gökyüzü gözlemleri bilimsel amaçlıydı.” ve “Bence gökyüzündeki ve uzaydaki gök cisimlerinin hareketlerini ve yapısın incelemede mikroskop adı verilen araç kullanılır.” alternatif kavramları ise tamamen giderilmiştir.*

Özetle, “Gök Cisimlerini Tanıyalım” ve “Güneş Sistemi” konularında KKT son test sonuçları karşılaştırıldığında KK ve KDM etkinlikleri arasında anlamlı bir farklılık oluşmamıştır. Hem KK hem de KDM etkinlikleri öğrencilerin alternatif kavramlarının giderilmesinde etkili olmuştur. KK ve KDM uygulanan deney gruplarının son test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık oluşmasa da deney gruplarının ön test sonuçları incelendiğinde KDM uygulanacak grubun ön KKT puanları lehine anlamlı bir farklılık olması KK etkinliklerinin öğrencilerin alternatif kavramlarının giderilmesinde daha etkili olduğu şeklinde yorumlanabilir. Bu durum Demirel ve Aslan’ın (2014) çalışmalarının, kavram karikatürlerinin geleneksel öğretim yöntemine göre anlamlı bir farklılık oluşturmamakla birlikte “Güneş Sistemi ve Ötesi” ünitesinde öğrencilerin mevcut alternatif kavramlarını azalttığı, yeni alternatif kavramları ortaya çıkarmadığı ve öğrencilerin konuları daha iyi kavramasını sağladığı sonucu ile benzerlik göstermektedir. Ancak bu araştırmada “Uzay araştırmaları” konusunda KK uygulamalarının KDM uygulamalarına oranla daha etkili olduğu hem istatistiksel sonuçlarda hem de nitel veriler incelendiğinde görölmektedir. Deney gruplarının alternatif kavramlarındaki değişimler de bu durumu desteklemektedir. “Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusunda KK’lerin

kullanıldığı deney 1 grubunun AKD ortalaması (+4) iken KDM'lerin kullanıldığı deney 2 grubunun ise AKD ortalaması ise (+2)' dir. "Güneş Sistemi" konusunda KK'lerin kullanıldığı deney 1 grubunun AKD ortalaması (+4) iken KDM'lerin kullanıldığı deney 2 grubunun ise AKD ortalaması ise (+4)' tür. "Uzay Araştırmaları" konusunda KK'lerin kullanıldığı deney 1 grubunun AKD ortalaması (+6) iken KDM'lerin kullanıldığı deney 2 grubunun ise AKD ortalaması (+4) olması da alternatif kavramların giderilmesinde kavram karikatürlerinin KDM'ye göre daha etkili olduğu sonucunu desteklemektedir.

Bununla birlikte bazı alternatif kavramların giderilmesinde, KK uygulanan deney 1 grubuna göre KDM uygulanan gruptaki öğrencilerin alternatif kavramlarının daha fazla değişim gösterdiği de görülmektedir. Buradan hareketle alternatif kavramların giderilmesinde tek bir çözüm olmadığı, farklı alternatif kavramların giderilmesinde yöntemlerin etkilerinin değişebileceği de söylenebilir. Şenel Çoruhlu (2013) araştırmasında "Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi" ünitesine yönelik uygulamalarında analogi, KDM ve posterin bir arada kullanılmasının etkili olduğunu tespit etmiş ancak bu etkililiğin hangi yöntem lehine olduğunu tespit etmemiştir. Bu bağlamda bu araştırmanın KK etkinliklerinin KDM etkinliklerine oranla daha etkili olduğu sonucunun literatüre önemli bir katkı sağladığına inanılmaktadır. Aynı zamanda KHM sonuçlarında da her iki deney grubunda da yüksek ve orta düzeyde kavramsal değişim gösteren öğrencilerin alternatif kavramlara sahip olmadıkları, düşük düzeydeki öğrencilerin ise alternatif kavramlara sahip oldukları görülmektedir. Bu durum alternatif kavramların hangi yöntem kullanılırsa kullanılsın tamamen giderilemeyeceği ve değişime karşı direnç göstermesi ile açıklanabilir. Bodner (1999) öğrenme ve öğretme kavramlarının bir bütün olarak düşünülmesi gerektiğine ve öğretmenin ne kadar etkili olursa olsun öğrenmenin her zaman istenildiği gibi gerçekleşemeyebileceğine vurgu yapmıştır. Ona göre bilgi öğrenenin kafasında yapılandırılır ve bilginin öğretmenin kafasından öğrencinin kafasına direkt olarak geçme olasılığı yoktur. Ayrıca her öğrenci farklı öğrenme stiline sahiptir her öğrenci için öğretim yöntem ve tekniklerinin etki düzeylerinin de farklılık göstermesi muhtemeldir.

### **4.3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine Yönelik Tartışma**

Bu başlık altında araştırmanın üçüncü alt problemi olan, “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesine yönelik geliştirilen KK’lerin ve KDM’lerin öğrencilerin astronomi ile ilgili tutumlarına anlamlı bir etkisi var mıdır? Bu anlamlı farklılık hangi öğretim yöntemi lehinedir?” probleminin çözümüne yönelik elde edilen bulgular tartışılmıştır.

Astronomiye yönelik deney gruplarının ön ve son ATÖ puanlarının istatistiksel olarak gruplar arası ve gruplar içi karşılaştırılmasından elde edilen bulgular bu başlık altında aşağıda karşılaştırmalı olarak literatür ışığında tartışılmıştır:

#### **4.3.1. Astronomi Tutum Ölçeğinden Elde Edilen İstatistiksel Bulgulara Yönelik Tartışma**

Bu çalışmanın bulgularına bakıldığında kavram karikatürleri etkinliklerinin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin ön ve son ATÖ ortalama puanları arasında, son test lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde de kavram karikatürlerinin geleneksel öğretime göre öğrencilerde olumlu tutum geliştirdiği görülmüştür (Durmaz, 2007; Kılınç, 2008). Durmaz (2007), KK’lerin öğrencilerin daha dikkatli, daha istekli olmalarını sağlamada etkili olduğunu belirlemiştir. Fen dersleri genelde öğrenciler tarafından karışık ve teknik kavramların yoğun olduğu zor bir ders olarak görülür (Keogh & Naylor, 1999). KK’ler öğrencileri fen derslerinde amaçlı tartışmalara teşvik etmek için dikkat çekici-ilginç hale getirir (Naylor, Downing & Keogh, 2001). KK’ler öğrenmeye isteksiz öğrencileri bile derse karşı motive etmekte ve tartışmalara katılmaya teşvik etmektedir (Keogh & Naylor, 2000).

Araştırmada KDM ile öğrenim gören deney 2 grubu öğrencilerinin ön ve son ATÖ puanları karşılaştırıldığında ise öğrencilerin son tutum puanlarında bir artış

olduğu görülmesine rağmen ön ve son tutum testi puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Bu durum tutumların değiştirilmesinin ve olumlu tutum kazanımlarının kimi zaman uzun bir süreç almasından, hatta öğrencinin sahip olduğu olumsuz bir tutumu değiştirmenin zor olabilmesiyle de açıklanabilir (Türkmen, 2005). Benzer şekilde Ünlü'nün (2000) araştırma sonuçlarında da KDM etkinliklerinin geleneksel öğretime göre tutum geliştirmede istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşturamadığı görülmüştür. Uçar & Demircioğlu da (2011) astronomi tutumlarının kısa sürede değişmediğini uzun bir süreç içinde değiştiğini ortaya koymuşlardır. Bu çalışmadaki KDM uygulanan deney grubunun astronomi tutumu ile ilgili sonuca paralel olarak; Zeilik ve arkadaşları da (1997), astronomi eğitimi sonrasında üniversite öğrencilerinin kısa dönemler sonunda tutumlarının çok az da olsa değiştiğini ortaya koymuşlardır.

KDM etkinlikleri uygulanan grupta öğrencilerin ön ve son ATÖ puanları istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermese de, tutum puanlarında son test lehine az da olsa bir artış görülmektedir. Olumlu tutum geliştirmek ne kadar zor olsa da, kavram karikatürü uygulanan grubun astronomi tutum puanlarının son test lehine anlamlı bir farklılık göstermesi de öğrencilerin astronomiye yönelik olumlu tutum geliştirilmesinde öğretim yönteminin etkili olması ile açıklanabilir (Canpolat, 2002; Özyılmaz Akamca & Hamurcu, 2009; Yılmaz, 2010).

KK ve KDM ile öğretim yapılan deney gruplarının ön ATÖ puanları arasında anlamlı bir fark olmamasına rağmen deney gruplarının son ATÖ puanları karşılaştırıldığında kavram karikatürü uygulanan deney grubu lehine tutum puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Bu durum, öğrencilere olumlu astronomi tutumu kazandırmada KK etkinliklerinin KDM etkinliklerden daha etkili olması ile yorumlanabilir.



## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırma kapsamında elde edilen sonuç ve öneriler sırası ile sunulmuştur:

### 5.1. Sonuçlar

Bu bölümde çalışmanın alt problemlerine yönelik yapılan tartışmalar ışığında elde edilen sonuçlar sunulmuştur. Birinci başlıkta; geliştirilen KK'lerin ve KDM'lerin öğrencilerin kavramsal değişimlerine ve alternatif kavramlarının giderilmesinde varılan sonuçlara yer verilmiştir. İkinci başlıkta; geliştirilen KK'lerin ve KDM'lerin öğrencilerin başarılarına ve alternatif kavramlarının giderilmesine etkileri ile ulaşılan sonuçlara yer verilirken, üçüncü alt başlıkta ise geliştirilen KK'lerin ve KDM'lerin öğrencilerin astronomi ile ilgili tutumlarına etkilerine yönelik elde edilen sonuçlara yer verilmiştir:

#### 5.1.1. Araştırmanın Birinci Alt Problemine Yönelik Elde Edilen Sonuçlar

Bu başlık altında araştırmanın birinci alt problemleri olan, “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesine yönelik geliştirilen KK'lerin ve KDM'lerin öğrencilerin başarılarına anlamlı bir etkisi var mıdır? Bu anlamlı farklılık hangi öğretim yöntemi lehinedir?” ve “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesine yönelik geliştirilen KK'lerin ve KDM'lerin öğrencilerin alternatif kavramlarının giderilmesine anlamlı bir etkisi var mıdır? Bu anlamlı farklılık hangi öğretim yöntemi lehinedir?” problemlerine yönelik KKT'lerin ve BT'nin istatistiksel analizi sonucu elde edilen bulguların tartışılmasından elde edilen sonuçlar aşağıda sunulmuştur:

- “Gök cisimleri” ve “Güneş Sistemi” konusunun öğretilmesinde hem KK hem de KDM etkinlikleri benzer şekilde etkili olmuştur. KK ve KDM “Gök cisimleri” ve “Güneş Sistemi” konularının öğretilmesinde birbirine göre anlamlı bir fark oluşturmazken, “Uzay Araştırmaları” konusunun öğretilmesinde KK ile yapılan öğretimin KDM ile yapılan öğretime göre daha

etkili olduğu görülmüştür. Buradan yapılan öğretimin etkili olmasında kullanılan öğretim yönteminin yanında konu içeriğinin de belirleyici olduğu sonucuna ulaşılabilir.

- “Gök cisimleri” ve “Güneş Sistemi” konularının öğretilmesinde KKT son test sonuçları arasında anlamlı bir fark görülmezken, “Uzay Araştırmaları” konusunun öğretilmesinde KKT son test sonuçları arasında KK ile yapılan öğretim lehine anlamlı bir farklılık olduğunun tespit edilmesi öğrencilerin öğrenmelerinin daha derinlemesine incelenmesi için konu bazında değerlendirmenin önemini ortaya koymaktadır.
- Öğretim sürecinde kullanılan yöntem ve tekniklere benzer nitelikte ve özellikte ölçme ve değerlendirme aracının kullanılması öğretimin niteliği ile ilgili yorumları etkilemektedir.
- KKT kavramsal değişimin belirlenmesinde etkili olmuştur.
- Başarı testi ve kavramsal değişimi incelemek amacıyla kullanılan KKT testleri aynı özelliklere sahip olmadığından sonuçları da aynı olmamıştır.

### **5.1.2. Araştırmanın İkinci Alt Problemine Yönelik Elde Edilen Sonuçlar**

Başlık altında araştırmanın ikinci alt problemi olan, “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesine yönelik geliştirilen KK’lerin ve KDM’lerin öğrencilerin alternatif kavramlarının giderilmesine etkisi nasıldır?” problemine yönelik KKT ve KHM’lerin nitel analizi sonucunda elde edilen bulguların tartışılmasından elde edilen sonuçlar aşağıda sunulmuştur:

- Hem KK hem de KDM uygulanan gruptaki öğrencilerin sahip oldukları alternatif kavramlar tamamen giderilememiştir.

- Kavramsal değişim çoktan aza doğru sırasıyla uzay araştırmaları, gök cisimleri ve güneş sistemi konularında gerçekleşmiştir.
- KK alternatif kavramların giderilmesinde KDM'den daha etkili olmuştur.

### 5.1.3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine Yönelik Elde Edilen Sonuçlar

Bu başlık altında araştırmanın üçüncü alt problemi olan, “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesine yönelik geliştirilen KK'lerin ve KDM'lerin öğrencilerin astronomi ile ilgili tutumlarına anlamlı bir etkisi var mıdır? Bu anlamlı farklılık hangi öğretim yöntemi lehinedir?” problemine yönelik deney gruplarının ön ve son ATÖ puanlarının istatistiksel olarak gruplar arası ve gruplar içi karşılaştırılmasından elde edilen bulguların tartışılmasından elde edilen sonuçlar aşağıda sunulmuştur:

- Öğrencilerin astronomi tutumlarını olumlu yönde geliştirmede KK etkinliklerinin KDM etkinliklerine göre daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

## 5.2. Öneriler

Bu araştırmadan elde edilen sonuçlara dayalı olarak aşağıdaki öneriler sunulmuştur:

- Bu araştırmada KK ve KDM'nin etkisi iki deney grubu üzerinden karşılaştırılarak incelenmiştir. Bu öğretim yöntemlerinin astronomi konu ve kavramlarının öğretiminde etkileri deney ve kontrol gruplu örneklem üzerinden incelenebilir.
- Bu araştırmada geliştirilen KK ve KDM'nin kavramsal değişime/alternatif kavramların giderilmesine etkisi KKT'den farklı bir kavram testi hazırlanarak tekrar karşılaştırılabilir.

- Bu araştırmada çağdaş öğretim yöntemlerinin astronomi konu ve kavramlarının öğretiminde başarıya ve kavramsal değişime etkileri deneysel araştırma yöntemi ile karşılaştırılmıştır. Çağdaş öğretim yöntemlerinin öğretim sürecindeki etkilerinin hangi açılardan olduğu boylamsal araştırma yöntemi kullanılarak daha detaylı bir şekilde araştırılabilir.
- Kavram karikatürü ve KDM'lerin farklı konu/ünitenin öğretiminde başarıya ve kavramsal değişime etkileri karşılaştırılabilir.
- KK ve KDM'den farklı çağdaş öğretim yöntemlerinin astronomi konu ve kavramlarının öğretiminde başarıya ve kavramsal değişime etkileri karşılaştırılabilir.
- Astronomi gibi soyut farklı konuların öğretiminde kavram karikatürleri hazırlanıp kullanılarak öğrencilerin olumlu tutum geliştirmeleri sağlanabilir.
- Öğrenci merkezli farklı öğretim yaklaşımlarının öğrencilerin astronomiye karşı olumlu tutum geliştirmelerindeki etkileri karşılaştırılabilir.
- Bu araştırmada “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesine yönelik geliştirilen KK, KDM ve KKT bir kitapçık haline getirilerek öğrencilerin ve öğretmenlerin kullanımına sunulabilir.
- Fen bilimleri ders kitapları hazırlanırken, kavram karikatürlerine yer verilmesi fene yönelik tutumda önemli bir katkı sağlayabilir.,
- Kavram karikatürleri ve KDM'ler hizmet içi eğitim kurslarıyla öğretmenlere tanıtılarak öğretim sürecinde nasıl kullanılacağı öğretiler.

## KAYNAKLAR

- Acker, S.F. (1996). *Identifying and Correcting Misconceptions about the Solar System Through a Constructivist Learning Approach*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Teksas Üniversitesi, Teksas, ABD.
- Agan, L. (2004). Stellar Ideas: Exploring Students' Understanding of Stars. *Astronomy Education Review*, 3(1), 77-97.
- Akbaş, Y. (2008). *Ortaöğretim 9. Sınıf Öğrencilerinin İklim Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Kavramsal Değişim Yaklaşımının Etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzurum.
- Alkan, G. (2010). *Sosyal Bilgiler Öğretiminde Kavram Karikatürlerinin Öğrenci Başarısına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Niğde Üniversitesi, Sosyal Bilimler, Enstitüsü, Niğde.
- Altınok, H. (2004). Öğretmenlerinin fen öğretimine yönelik tutumlarına ilişkin öğrenci algıları ve öğrencilerin fen bilgisi dersine yönelik tutum ve güdülleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26, 1-8.
- Arıcı, V.A. (2013). *Fen Eğitiminde Sanal Gerçeklik Programları Üzerine Bir Çalışma: "Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi" Ünitesi Örneği*. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Atasoy, Ş. & Akdeniz, A.R. (2007). Newton'un hareket kanunları konusunda kavram yanılgılarını belirlemeye yönelik bir testin geliştirilmesi ve uygulanması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 4(1), 45-59.

- Atasoy, Ş. & Akdeniz, A.R. (2009). *The Effect of Concept Cartoons on Remedying Misconceptions about Action-Reaction Forces*, 3<sup>rd</sup> International Computer and Instructional Technologies Symposium, October 7-9, Trabzon.
- Atasoy, Ş., Tekbıyık, A. & Gülay, A. (2013). Beşinci sınıf öğrencilerinin ses kavramını anlamaları üzerine kavram karikatürlerinin etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 10(1), 177-196.
- Rehber, E. (2007). *İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Empatik Eğilim Düzeylerine Göre Çatışma Çözme Davranışlarının İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Atwood, R.K. & Atwood, V.A. (1996). Preservice elementary teachers' conceptions of the causes of seasons. *Journal of Research in Science Teaching*, 33, 553-563.
- Atwood, R.K. & Atwood, V.A. (1997). Effects of instruction on preservice elementary teachers' conceptions of the causes of night and day and the seasons. *Journal of Science Teacher Education*, 8(1), 1-13.
- Aşkar, P. (1986). Matematik dersine yönelik tutumu ölçen likert tipi bir ölçeğin geliştirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, 11(62), 31 -36.
- Aypay, A., Erdoğan, M. & Sözer, M.A., (2007). Variation among schools on classroom practices in science based on TIMSS-1999 in Turkey. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(10), 1417-1435.
- Baltacı, A. (2013). *Astronomi Konusunun Çoklu Yazma Etkinlikleri Ve Yaparak Yazarak Bilim Öğrenme Metodu Kullanılarak Öğretilmesinin Değerlendirilmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- 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.
- Baloğlu Uğurlu, N. (2005). İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin dünya ve evren konusu ile ilgili kavram yanılgıları. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25 (1), 229–246.
- Baran, M. & Maskan, A.K. (2009). Proje tabanlı öğrenme modelinin fizik öğretmenliği ikinci sınıf öğrencilerinin elektrostatiğe yönelik tutumlarına etkisi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 41-52.
- Baser, M. (2006). Fostering conceptual change by cognitive conflict based instruction on students' understanding of heat and temperature concepts. *Eurasia J Math Sci Tech Educ*, 2, 97- 115.
- Baxter, J. (1989). Children's understanding of familiar astronomical events. *International Journal of Science Education*, 11, 502-513.
- Bekiroğlu, F.O. (2007). Effects of model-based teaching on pre-service physics teachers' conceptions of the moon, moon phases and other lunar phenomena. *International Journal of Science Education*, 29(5), 555-593.
- Bektaşlı, B. (2013). The effect of media on preservice science teachers' attitudes toward astronomy and achievement in astronomy class. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 12(1), 139-146.
- Bilgin, İ. & Karaduman, A. (2005). İşbirlikli öğrenmenin 8. sınıf öğrencilerinin fen derslerine karşı tutumlarına etkisi. *İlköğretim-Online*, 4(2), 32-45, [Online]: <http://ilkogretim-online.org.tr>
- Blanco, V.M & McCuskey, S.W. (1978). *Güneş Sisteminin Temel Fiziği* (Çev. Z. Tüfekçioğlu). Ankara: Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları.

- Bolat, A., Aydoğdu, Ü., Uluçınar Sağır, Ş. & Değirmenci, S. (2014). 5. Sınıf öğrencilerinin güneş, dünya ve ay kavramları hakkındaki kavram yanılgılarının tespit edilmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 218-229.
- Bostan A. (2008). *Farklı Yaş Grubu Öğrencilerinin Astronominin Bazı Temel Kavramlarına İlişkin Düşünceleri*.Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Bodner, G.M. (1986). Constructivism: A theory of knowledge. *Journal of Chemical Education*, 63(10), 873-878.
- Bozdoğan, A.E. & Yalçın, N. (2005). İlköğretim 6., 7. ve 8. Sınıf öğrencilerinin fen bilgisi derslerindeki fizik konularına karşı tutumları. *Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakóltesi Dergisi*, 6 (1), 241-247.
- Bülbül, E., İyibil, Ü. & Şahin, Ç. (2012). Sınıf Öğretmen Adaylarının Gök Cisimleri İle İlgili Alternatif Kavramlarının Kavram Karikatürleri İle Belirlenmesi, 11. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu, 24- 26 Mayıs, Recep Tayip Erdoğan Üniversitesi, Rize.
- Bülbül, E., İyibil, Ü. & Şahin, Ç. (2013). Ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin astronomi kavramıyla ilgili algılamalarının belirlenmesi. *Journal of Research in Education and Teaching*, 2(3), 170- 179.
- Büyüköztürk, Ş. (2001). *Deneysel Desenler: Öntest-Sontest Kontrol Grubu Desen ve Veri Analizi*, Pegem Yayıncılık, Ankara.
- Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı: istatistik, araştırma deseni spss uygulamaları ve yorum*. Ankara: PegemA.



- Canal P. (1999). Photosynthesis and 'inverse respiration' in plants: an inevitable misconception?. *Int J Sci Educ*, 21,363–371.
- Canbazoglu Bilici, S., Öner Armağan, F., Kozcu Çakır, N. & Yürük, N. (2012). Astronomi tutum ölçeğinin Türkçe'ye uyarlanması: Geçerlilik ve güvenilirlik çalışması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(2), 117-127.
- Canpolat, N. (2002). *Kimyasal Denge İle İlgili Kavramların Anlaşılmasında KavramsalDeğişim Yaklaşımının Etkinliğinin İncelenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Cerit Berber, N. (2008). *İş-Güç-Enerji Konusunun Öğretiminde Pedagojik- Analojik Modellerin Kavramsal Değişimin Gerçekleşmesine Etkisi: Konya İli Örneği*.Yayınlanmamış Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Chambers, S.K. & Andre, J. (1997). Gender prior knowledge, interest and experience in electricity and conceptual change text manipulations in learning about direct current. *Journal of Research in science Teaching*, 34(2), 107- 123.
- Cin, M. (2007). Alternative views of the solar system among Turkish students. *International Review of Education*, 53(1), 39–53.
- Coll, R.K. (2005). The role of models/and analogies in science education: Implications from research. *International Journal of Science Education*, 27(2), 183-198.
- Comins, N.F. (1993). Sources of misconceptions in astronomy. In J. Novak (ed.), *Proceedings of the third international conference on misconceptions and educational strategies in science and mathematics*. Ithaca, NY: Cornell University. [http://www.physics.umaine.edu/Misconception\\_Sources-N.Comins.htm](http://www.physics.umaine.edu/Misconception_Sources-N.Comins.htm) web adresinden 28.05.2014 tarihinde edinilmiştir.

- Crowther, D. T. (1996). Metamorphosis of preservice teachers. *Electronic Journal of Science Education*, 2(4).
- Çalık, M. (2006). *Bütünleştirici Öğrenme Kuramına Göre Lise 1 Çözümleri Konusunda Materyal Geliştirilmesi ve Uygulanması*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Çalık, M., Ayas, A. & Coll, R.K. (2005). Enhancing pre-service elementary teachers' conceptual understanding of solution chemistry with conceptual change text. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 5, 1-28.
- Çalışkan, H. (2008). *İlköğretim 7. Sınıf Sosyal Bilgiler Dersinde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Ders Yönelik Tutuma, Akademik Başarıya Ve Kalıcılık Düzeyine Etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çaycı, B. (2007). *Kavram Öğreniminde Kavramsal Değişim Yaklaşımının Etkililiğinin İncelenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çelikten, O., İpekçioğlu, S., Ertepinar, H. and Geban, Ö. (2012). The effect of the conceptual change oriented instruction through cooperative learning on 4<sup>th</sup> grade students' understanding of earth and sky concepts. *Science Education International*, 23(1), 84-96.
- Çepni, S. (2001). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş*, Erol Ofset Matbaacılık, Trabzon.
- Çepni, S. (2007). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş*. Celepler Matbaacılık, Trabzon.

- Çepni, S. (2010). Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş. (5. Bs). Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Çepni, S., Aydın, A. & Ayvacı, H.Ş. (2000, Eylül). Dört ve Beşinci Sınıflarda Fen Bilgisi Programındaki Fizik Kavramlarının Öğrenciler Tarafından Anlaşılma Düzeyleri, IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Ankara.
- Çepni, S., Gökdere, M. & Taş, E. (2001). Mevcut Fen Bilgisi Kitaplarının Bazı Okunabilirlik Formülleri İle Değerlendirilmesi. Yeni Bin Yılın Başında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyum Bildiriler Kitabı, İstanbul, Maltepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Cilt 1, s. 356 -363.
- Çepni, S., Tas, E. & Köse, S. (2006). The effects of computer-assisted material on students’ cognitive levels, misconceptions and attitudes towards science. *Computer and Education*, 46 (2), 192-205.
- Çoban, G.Ü. & Aktamış, H. (2010). Astronomy education in science education. M. F. Taşar ve G. Çakmakçı (Editörler), *Contemporary science education research: Teaching* (s. 315-320). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Demir, R. & Aslan, O. (2014). Kavram karikatürleriyle desteklenen fen ve teknoloji öğretiminin öğrencilerin akademik başarıları ve kavramsal anlamalarına etkisi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 10(2), 368-392.
- Demir, Y., Uzoğlu, M. & Büyükkasap, E. (2012). Fen bilgisi öğretmen adaylarının kuvvet ve hareket ile ilgili sahip olduğu kavram yanlışlarının belirlenmesinde kullanılan karikatürlerin ve çoktan seçmeli soruların etkililiğinin karşılaştırılması. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1,1, 88-102.

- De Robertis, M.M. & Delanay, P.A. (1993). A survey of the attitudes of university students to astrology and astronomy. *Journal of the Royal Astronomical Society of Canada*, 87(1), 34-50.
- Dunlop, J. (2000). How Children Observe the Universe. *PASA*, 17(2), 194-206.
- Duran, M., Ballıel, B. & Bilgili, S. (2011). Fen Öğretiminde 6. Sınıf Öğrencilerinin Kavram Yanılgılarını Gidermede Kavram Karikatürlerinin Etkisi. *2nd International Conference on New Trends in Education and Their Implications*. Siyasal Kitabevi, Ankara.
- Durmaz, B. (2007). *Yapılandırmacı Fen Öğretiminde Kavram Karikatürlerinin Öğrencilerin Başarısı Ve Duyuşsal Özelliklerine Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Durmuş, J. & Bayraktar, Ş. (2010). Effects of conceptual change texts and laboratory experiments on fourth grade students' understanding of matter and change concepts, *Journal of Science Education Technology*, 19, 498-504.
- Durmuş, J. (2009). *İlköğretim Fen Bilgisi Dersinde Kavramsal Değişim Metinlerinin Ve Deney Yönteminin Akademik Başarıya Ve Kavram Yanılgılarını Gidermeye Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Düşkün, İ. (2011). *Güneş-Dünya-Ay Modeli Geliştirilmesi ve Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Astronomi Eğitimindeki Akademik Başarılarına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi, Malatya.
- Ebenezer, V.J. & Uri, Z. (1993). Grade 10 students' perceptions of and attitudes toward science teaching and school science. *Journal Of Research In Science Teaching*. 30 (2), 175-186.

- Eduardo Labor'u, C. & Niaz, M.A. (2002). Lakatosian framework to analyze situations of cognitive conflict and controversy in students' understanding of heat energy and temperature. *J Sci Educ Tech*, 11, 211- 219.
- Ekici, F., Ekici, E. & Aydın, F. (2007). Utility of concept cartoons in diagnosing and overcoming misconceptions related to photosynthesis. *International of Journal of Environmental & Science Education*, 2(4), 111-124.
- Ekiz, D. & Akbaş, Y. (2005). İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Astronomi ile ilgili Kavramları Anlama Düzeyi ve Kavram Yanılgıları. *Milli Eğitim Dergisi*, 165, 61-78.
- Emrahoğlu, N. & Öztürk, A. (2009). Fen bilgisi öğretmen adaylarının astronomi kavramlarını anlama seviyelerinin ve kavram yanılgılarının incelenmesi üzerine boylamsal bir araştırma. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18(1), 165–180.
- Ercan,F., Taşdere, A. & Ercan, N. (2010). Kelime ilişkilendirme testi aracılığıyla bilişsel yapısı ve kavramsal değişimin gözlenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(2), 136-153.
- Erdoğan, A. & Cerrah Özgeç, L. (2012). Kavram karikatürlerinin öğrencilerin kavram yanılgılarının giderilmesi üzerine etkisi: sera etkisi ve küresel ısınma örneği. *Turkish Journal of Education*, 1(2), 1-13.
- Frede, V. (2006). Pre-Service Elementary Teacher's Conceptions About Astronomy. *Advances in Space Research*, 38, 2237–2246.
- Frede, V. (2008). Teaching Astronomy for Pre-Service Elementary Teachers: A Comparison of Methods. *Advances in Space Research*, 42, 1819–1830.

- Gamble R. (1989). Force. *Physic Educ*, 24:79-82.
- Guesne. E., Driver. R. & Tiberghien. A. (1985). *Children's ideas in science*. Open University Pres, Milton Keynes, UK, pp.10-33.
- Guy, M. & Young, T. (2010). Creating eclipses: Using scale models to explore how eclipses happen. *Science Activities*, 47, 75-82.
- Guzzetti, B.J., Synder, T.E., Glass, G.V. & Gamas, W.S. (1993). Promoting conceptual change in science: A comparative meta-analysis of instructional interventions from reading education and science education. *Reading Research Quarterly*, 28, 117-155.
- Gülen, S. (2010). *Popüler Fizik Kavramları İçeren Görsel Ders Materyali Geliştirme Çalışması*. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Güneş, G. (2010). *Öğretmen Adaylarının Temel Astronomi Konularında Bilgi Seviyeleri İle Bilimin Doğası Ve Astronomi Öz-yeterlilikleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Gürbüz, F. (2008). *İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin "Isı Ve Sıcaklık" Konusundaki Kavram Yanılgılarının Düzeltilmesinde Kavramsal Değişim Metinlerinin Etkisinin Araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Halloun, I.A. & Hestenes, D. (1985). Common sense concepts about motion. *Am J Physic*, 53:1056- 1065.
- Harlen, W. (1998). *The Teaching of Science in Primary Schools*. Great Bratin: Second Edition. The Cromwell Press, Trowbridge.

- Heywood, D.S. (2005). Primary Trainee Teachers' Learning and Teaching About Light: Some pedagogic implications for initial teacher training. *International Journal of Science Education*, 27 (12), 1447 -1475.
- Hewson, P.W. & Hewson, M.G. (1984). The Role of Conceptual Conflict in Conceptual Change and the Design of Science Instruction. *Instructional Science*, 13, 1-13.
- Hounshell, P.B. & Hill, S.R. (1989). The microcomputer and achievement and attitudes in high school biology. *Journal of Research in Science Teaching*, 26 (6), 543-549.
- Hynd, C.R. (2001). Refutational texts and the change process. *International Journal of Educational Research*, 35, 699-714.
- Hynd, C. & Alvermann, D.E. (1986). The Role of refutation text in overcoming difficulty with science concepts. *Journal of Reading*, 29(5), 440-446.
- Ilgaz, G. (2006). *İlköğretim II. Kademe Öğrencilerinin Fen Bilgisi Dersine Yönelik Tutumları Ve Kullandıkları Öğrenme Stratejileri*. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Edirne.
- İpek, H. (2007). *Sekizinci Sınıf Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesine Uygun Rehber Materyal Geliştirilmesi Ve Etkililiğinin Değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- İpek, H. & Çalık, M. (2008). Combining Different Conceptual Change Methods Within Four Step Constructivist Teaching: A Sample Teaching of Series and Parallel Circuits. *International Journal of Environmental ve Science Education*, 3(3), 143-153.

- İyibil, Ü. (2010). Farklı *Programlarda Öğrenim Gören Öğretmen Adaylarının Temel Astronomi kavramlarını Anlama Düzeylerinin ve İlgili Kavramlara Ait Zihinsel Modellerinin Analizi*. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- İyibil, Ü. & Sağlam Arslan, A. (2010). Fizik öğretmen adaylarının yıldız kavramına dair zihinsel modelleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 4(2), 25-46.
- Jimoyiannis, A. & Komis, V. (2003). Investigating Greek students' ideas about forces and motion. *Res Sci Educ*, 33:375-392.
- Johnston, J. (1996). *Early Explorations in Science*. Buckingham: Open University Press.
- Kabapınar, F. (2005). Effectiveness of teaching via concept cartoons from the point of view of constructivist approach. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 5(1), 135- 146.
- Kağıtçıbaşı, C. (2010). Günümüzde insan ve insanlar: Sosyal psikolojiye giriş[ Human and humans: An introduction to social psychology]. İstanbul: Evrim Yayınevi.
- Kalkan, H. & Kiroğlu, K. (2007). Science and nonscience students' ideas about basic astronomy concepts in pre-service training for elementary school teachers, *Astronomy Education Review*, 6(1), 15-24.
- Kaplan, G. (2011). *İlköğretim Beşinci Sınıfa Devam Eden Zihinsel Yetersizliği Olan ve Olmayan Öğrencilerin Temel Astronomi Kavramlarını Algılama Şekilleri*. Doktora Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.



- Kaplan, G. & Tekinarslan Ç.İ. (2013). A comparison of knowledge levels of students with and without intellectual disabilities about astronomy concepts. *Elementary EducationOnline*, 12(2), 614-627.
- Kaptan, F. (2001). *Fen bilgisi öğretimi*. İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.
- Keçeci, T. (2012, April). *İlköğretim öğrencilerinin astronomiyle ilgili kavramları anlama düzeyi ve astronomi dersinin eğitim için önemi*. 3<sup>rd</sup> International Conference on New Trends in Education and Their Implications, Antalya-Turkey.
- Keogh, B. & Naylor, S. (1996). Teaching and Learning in Science: A New Perspective. *Lancaster: British Educational Research Association Conference*.
- Keogh, B. & Naylor, S. (1999). Science Goes Underground. *Adults Learning*, 10(5), 6-8.
- Keogh, B. & Naylor, S. (2000). Teaching & learning in science using concept cartoons: why Dennis wants to stay in at playtime. *Investigating: Australian Primary & Junior Science Journal*, 16 (3), 10-14.
- Keogh, B., Naylor, S., De Boo, M. & Feasey, R. (2001). (Ed: B, Helgard) Research in Science Education- Past, Present and Future, Formative Assesment Using Concept Cartoons: Initial Teacher Training in the UK. Hingham, USA: Kluwer Academic Publishers.
- Kete, R. (2006). 6. sınıf fen bilgisi biyoloji konularında kavram yanılgıları. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19, 63-70.

- Kılınç, A. (2008). *Öğretimde Mizahi Kavramaya Dayalı Bir Materyal Geliştirme Çalışması: Bilim Karikatürleri*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kikas, E. (1998). The impact of teaching on students' definitions and explanations of astronomical phenomena, *Learning and Instruction*, 8 (5), 439-454.
- Kikas, E. (2004). Teachers' conceptions and misconceptions concerning three natural phenomena. *Journal of Research in Science Teaching*, 41 (5), 432-448.
- Kikas, E. (2005). Development of children's knowledge: the sky, the earth and the sun in children's explanations. *Electronic Journal of Folklore*, 31, 31- 56.
- Kikas, E. (2006). The effect of verbal and visuo- spatial abilities on the development of knowledge of the earth. *Research in Science Education*, 36, 269-283.
- Köseoğlu, F., Atasoy, B., Kavak, N., Akkuş, H., Budak, E., Tümay, H. ve Taşdelen, U. (2003). *Yapılandırmacı öğrenme ortamı için bir fen ders kitabı nasıl olmalı?*. Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Kurnaz, M.A. (2012). Yıldız, kuyruklu yıldız ve takımyıldız kavramlarıyla ilgili öğrenci algılamalarının belirlenmesi. *Abant İzzet Baysal University Education Faculty Journal*, 12(1), 251-264.
- Kurnaz, M.A. & Çalık, M. (2008). Using Different Conceptual Change Methods Embedded within the 5E Model: A Sample Teaching for Heat and Temperature. *Journal of Physics Teacher Education Online*, 5(1), 3-6.
- Kurnaz, M.A. & Değirmenci, A. (2011). Temel astronomi kavramlarına ilişkin öğrenci algılamalarının sınıf seviyelerine göre karşılaştırılması. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 97-120.

- Kurnaz, M.A. & Değirmenci, A. (2012). 7. sınıf öğrencilerinin güneş, dünya ve ay ile ilgili zihinsel modelleri. *İlköğretim Online*, 11(1), 137-150.
- Küçüközer, H. (2007). Prospective science teachers' conceptions about astronomical subjects. *Science Education International*, 18(2), 113-130.
- Küçüközer, H. (2008). The effects of 3D computer modelling on conceptual change about seasons and Phases of the Moon. *Physics Education*, 43 (6), 632-636.
- Küçüközer, H., Bostan, A. & Işıldak, S.R. (2010). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının bazı astronom kavramlarına ilişkin fikirlerine öğretimin etkileri. *OMÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(1), 105-124.
- Küçüközer, H., Korkusuz, M.E., Küçüközer, H.A. & Yürümezoğlu, K. (2009). The effect of 3D computer modeling and observation-based instruction on the conceptual change regarding basic concepts of astronomy in elementary school students, *Astronomy Education Review*, 43(6), 40-58.
- Long, S. & Marson, K. (2003). Concept Cartoons. *Hands on Science*, 19(3), 22-23.
- Maria, K. & MacGinitie, W. (1987) Learning from Texts That Refute the Reader's Prior Knowledge. *Reading Research and Instruction*, 26, 222-238.
- Marmaroti, P. & Galanopoulou, D. (2006). Pupils' understanding of photosynthesis: A questionnaire for the simultaneous assessment of all aspects. *Int J Sci Educ* 28, 383-403.
- Marx, J.G., Honeycutt, K.A., Clayton, S.R. & Moreno, N.P. (2006). The Elizabeth towns incident: An Inquiry-based approach to learning anatomy developed through high school-university collaboration, *The American Biology Teacher*, 68 (3), 140-147.

- MEB, (2006). İlköğretim 6, 7 ve 8. Sınıflar Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı, Ankara: MEB Yayınları.
- MEB, (2013). *İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen bilimleri Dersi (3,4,5,6,7. ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- Mordi, C. (1991). Factors associated with pupils' attitudes toward science in Nigerian primary schools. *Research in Science and Technological Education*, 9, 39-49.
- Naylor, S. & Keogh, B. (2000). *Concept Cartoons in Science Education*, UK: Milligate Hause Publishing.
- Naylor, S., Downing, B. & Keogh, B. (2001). *An empirical study of argumentation in primary science, using Concept Cartoons as the stimulus*. ESERA Conference, European Science Education Research Association, Thessaloniki, Yunanistan.
- Novak, D.J. (1988). Learning science and the science of learning. *Studies in Science Education*, 15, 77–101.
- Oğuz, S., Kurnaz, M.A., Karatekin, K. & İbret, B.Ü. (2012, Mayıs). *Temel astronomi konularına ilişkin sınıf öğretmen adaylarının algılarının belirlenmesi*. XI. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumunda sunulan bildiri, Rize. [http://www.pegem.net/akademi/kongrebildiri\\_detay.aspx?id=135356](http://www.pegem.net/akademi/kongrebildiri_detay.aspx?id=135356) erişim tarihi: 16.12.2013.
- Osborne, R.J. & Wittorock, M.C. (1983). Learning science: a generative process. a generative process. *Science Education*, 67 (4), 489-508.

- Ölmez, O. & Geban, Ö. (2001). Dördüncü sınıf öğrencilerinin dünya ve gökyüzü konularındaki kavramları anlamalarında kavramsal değişim yaklaşımının etkisi. *Bilimde Çağdaş, Düşüncede Özgür Yeni Binyılın Başında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu* içinde (s. 172-175). İstanbul: Maltepe Üniversitesi.
- Öner Armağan, F. (2011). Kavramsal değişim metinlerinin etkililiği: Meta Analiz Çalışması, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Özdamar, K. (2004). Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi 1, Genişletilmiş 5. Baskı, Kaan Kitabevi, Eskişehir, 449-450s.
- Özdemir, A. & Geban, Ö. (1998). Kavramsal Değişim Yaklaşımı ve Kimyasal Denge, III.Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, KTÜ Fatih Eğitim Fakültesi, Trabzon.
- Özkal, N. (2000). *İşbirlikçi öğrenmenin sosyal bilimlere ilişkin benlik kavramı, tutumlar ve akademik başarı üzerindeki etkileri*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Özmen, H. & Demircioğlu, G. (2003). Asitler ve bazlar konusundaki öğrenci yanlış anlamalarının değerlendirilmesinde kavramsal değişim metinlerinin etkisi. *Milli Eğitim Dergisi*,159.[ Çevrimiçi: <http://yayim.meb.gov.tr/dergiler/159/ozmen-demircioglu.htm>] Erişim Tarihi: 05.07.2013.
- Özmen, H., Demircioğlu, H. & Demircioğlu, G. (2009). The effects of conceptual change texts accompanied with animations on overcoming 11th grade students’ alternative conceptions of chemical bonding. *Computers and Education*, 52, 681-695.

- Öztürk, D. (2011). *İlköğretim 6. Ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Ayın Evreleri Konusunda Kavram Yanılgıları Ve Kavram Değişimlerinin İşbirliğine Dayalı Ortamda İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova ÜniverSİtesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Öztürk, A. & Doğanay, A. (2013) İlköğretim beşinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin dünyanın şekli ve yerçekimi kavramlarına ilişkin anlamaları ve zihinsel modelleri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 13(4) , 2455-2476.
- Öztürk, D. & Uçar, S. (2012). İlköğretim öğrencilerinin Ay'ın evreleri konusunda kavram değişimlerinin işbirliğine dayalı ortamda incelenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(2), 98-112.
- Özüredi, Ö. (2009). *Kavram Karikatürlerinin İlköğretim 7. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi, İnsan ve Çevre Ünitesinde Yer Alan "Besin Zinciri" Konusunda Öğrenci Başarısı Üzerindeki Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.
- Özyılmaz Akamca, G. & Hamurcu, H. (2009). Analogiler, kavram karikatürleri ve tahmin- gözlem- açıklama teknikleriyle desteklenmiş fen ve teknoloji eğitimi. *E- Journal of New World Sciences Academy*, 4 (4).
- Plummer, J.D. (2008). Students' development of astronomy concepts across time. *Astronomy Education Review*, 7(1). 139-148.
- Plummer, J.D. (2006). *Students' Development of Astronomy Concepts across Time*, Doktora Tezi, The University of Michigan, ABD.
- Roth, K.J. (1985). *Conceptual change learning and student processing of science texts*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, (69th, Chicago, IL).

- Sadler, M.P. (1992). The Initial Knowledge State of High School Astronomy Students. A Dissertation Presented to the Faculty of the Graduate School of Education of Harvard University in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Doctor of Education.
- Saka, A., Akdeniz, A.R., Bayrak, R., & Asilsoy, Ö. (2006). “*Canlılarda enerji dönüşümü*” ünitesinde karşılaşılan yanlışların giderilmesinde kavram karikatürlerinin etkisi. Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi, Ankara: 7.Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi.
- Saka, A.Z. & Kıyıcı, F.B. (2004). Öğrencilerin fen bilgisi dersine karşı tutumlarını etkileyen faktörlerin belirlenmesi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8, 376-397.
- Sarı Ay, Ö. (2011). *İlköğretim 8. Sınıf Fen Ve Teknoloji Dersi ‘Maddenin Halleri ve Isı’ Ünitesinde Belirlenen Kavram Yanlışlarının Giderilmesinde Kavramsal Değişim Metinleri Kullanımının Etkisi Ve Öğrenci Görüşleri*, Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Sevim, S. (2007). *Çözeltiler Ve Kimyasal Bağlanma Konularına Yönelik Kavramsal Değişim Metinleri Geliştirilmesi Ve Uygulanması*. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Sezen, F. (2002). *İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Astronomi Kavramlarını Anlama Düzeyleri ve Kavram Yanlışları*. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Trabzon.
- Sharp, J. G. (1996). Children’s astronomical belief’s: a preliminary study of Year 6 children in south-west England. *International Journal of Science Education*, 18(6), 685-712.

- Skopeliti, I. & Vosniadou, S. (2007), Reasoning with external representations in elementary astronomy. *The European Cognitive Science Conference*, 244-249.
- Slavin, R.E. (2003). *Educational Psychology. Seventh Edition*. Boston: Pearson Education, Inc.
- Stepans, J. (1996). *Targeting Students' Science Misconceptions: Physical Science Concepts Using the Conceptual Change Model*. Riverview, Fla.: Idea Factory
- Stephenson, P. & Warwick, P. (2002). Using Concept Cartoons to Support Progression in Students' Understanding of Light, <[http://bscw.spme.monash.edu.au/pub/nj\\_bscw.cgi/d1500/Stephenson2002-PhysEduc37-105.pdf](http://bscw.spme.monash.edu.au/pub/nj_bscw.cgi/d1500/Stephenson2002-PhysEduc37-105.pdf)>, 22 Şubat 2013.
- Şahin, Ç. (2010). *İlköğretim 8. Sınıf "Kuvvet Ve Hareket" Ünitesinde "Zenginleştirilmiş 5e Öğretim Modeli"ne Göre Rehber Materyaller Tasarlanması, Uygulanması ve Değerlendirilmesi*. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen BilimleriEnstitüsü, Trabzon.
- Şahin, Ç., Bülbül, E. & Durukan, Ü. (2013). Öğrencilerin Gök Cisimleri Konusundaki Alternatif Kavramlarının Giderilmesinde Kavram Karikatürlerinin Etkisi, Uluslararası Eğitimde Değişim ve Yeni Yönelimler Sempozyumu, 22- 24 Kasım, Konya: Necmettin Erbakan Üniversitesi.
- Şahin, Ç. & Çepni, S. (2011). "yüzme –batma, kaldırma kuvveti ve basınç" kavramları ile ilgili iki aşamalı kavramsal yapılarındaki farklılaşmayı belirleme testi geliştirme. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 8 (1), 79-110.
- Şahin, F. (2001). İlköğretim 2. sınıf öğrencilerinin uzay hakkındaki bilgilerinin değerlendirilmesi. *Burdur Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2, 156–169.



- Şaşmaz Ören, F. & Erduran Avcı, D. (2004). Eğitimsel oyunla öğretimin fen bilgisi dersi “Güneş Sistemi ve Gezegenler” konusunda akademik başarı üzerine etkisi, *OMÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 67-76.
- Şaşmaz Ören, F. & Erduran Avcı, D. (2005). Farklı Öğrenim Düzeyindeki Öğrencilerin “Güneş Sistemi ve Gezegenler” Konusundaki Bilgi Düzeylerinin Tespitine Yönelik Bir Araştırma. XIV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Denizli.
- Şenel Çoruhlu, T. (2013). “Güneş Sistemi ve Ötesi Uzay Bilmecesi” Ünitesinde Zenginleştirilmiş 5E Öğretim Modeline Göre Geliştirilen Rehber Materyallerin Etkililiğinin Belirlenmesi. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Taşcan, M. (2013). *Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Temel Astronomi Konularındaki Bilgi Düzeylerinin Belirlenmesi (Malatya İli Örneği)*. Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Taştan, Ö., Yalçınkaya, E. & Boz, Y. (2008). Effectiveness of conceptual change text-oriented instruction on students’ understanding of energy in chemical reactions. *Journal Of Science Education and Technology*, 17(5), 444–453.
- Tatar, N. (2006). *İlköğretim Fen Eğitiminde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarıya ve Tutuma Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Toka, Y. & Aşkar, P. (2002). The effect of cognitive conflict and conceptual change text on students’ achievement related to first degree equations with one unknown. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 211-217.

- Tretter, T.R. & Jones, M.G. (2003). Relationships between inquiry-based teaching and physical science standardized test scores. *School Science and Mathematics*, 103(7), 345.
- Trumper, R. (2000). University Students' Conceptions of Basic Astronomy Concepts. *Physics Education*, 35(1), 9- 15.
- Trumper, R. (2001a). A Cross-age Study of Junior High School Students' Conceptions of Basic Astronomy Concepts. *International Journal of ScienceEducation*, 23(10), 1111-1124.
- Trumper, R. (2001b). A Cross- College Age Study of Science and Nonscience Students' Conceptions of Basic Astronomy Concepts in Preservice Training for High-School Teachers. *Journal of Science Education and Technology*, 10 (2), 189-195.
- Trumper, R. (2003). The Need for Change in Elementary School Teacher Training –a Cross- College Age Study of Future Teachers' Conceptions of Basic Astronomy Concepts. *Teaching and Teacher Education*, 19, 309-323.
- Trumper, R. (2006a). Teaching Future Teachers Basic Astronomy Concepts- Sun- Earth- Moon Relative Movements-at a Time of Reform in Science Education. *Research in Science and Technological Education*, 24(1), 85-109.
- Trumper, R. (2006b). Teaching Future Teachers Basic Astronomy Concepts— Seasonal Changes—at a Time of Reform in Science Education. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(9), 879-906.
- Trundle, K.C., Atwood, R.K. & Christopher, J.E. (2002). Preservice elementary teachers' conceptions of moon phases before and after instruction, *Journal of Resarch in Science Teaching*, 39 (7), 633-658.

- Trundle, K.C., Atwood, R.K. & Christopher, J.E. (2006). Preservice elementary teachers' knowledge of observable moon phases and pattern of change in phases, *Journal of Science Teacher Education*, 17, 87-101.
- Trundle, K.C., Atwood, R.K. & Christopher, J.E. (2007). A longitudinal study of conceptual change: preservice elementary teachers' conceptions of moon phases, *Journal of Research in Science Teaching*, 44(2), 303- 326.
- TTKB (2013). *Ortaöğretim astronomi ve uzay bilimleri dersi öğretim programı*. Milli Eğitim Bakanlığı, Ankara.
- Türk, C., Alemdar, M. & Kalkan, H. (2012). İlköğretim öğrencilerinin mevsimler konusunu kavrama düzeylerinin saptanması. *Journal of Educational and Instructional Studies inthe World*, 2(1), 2146-7463.
- Türkmen, N. (2005). “Canlılar ve Doğayla Etkileşimleri” Ünitesine Yönelik Çoklu Zeka Kuramı Tabanlı Rehber Materyal Geliştirilmesi ve Öğretim Sürecindeki Etkililiği. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Türkoğlu, O., Örnek, F., Gökdere, M., Süleymanoğlu, N. & Orbay, M. (2009). On pre-service science teachers' preexisting knowledge levels about basic astronomy concepts. *International Journal of Physical Sciences*, 4 (11),734-739.
- Uçar, S. & Demircioğlu, T. (2011). Changes in preservice teacher attitudes toward astronomy within a semester long astronomy instruction and four year-long teacher training program. *Journal of Science Education and Technology*, 20, 65-73.

Unat, O. (2011). *Fizik Öğretmen Adaylarının Yıldızlardan Yıldızlara Ünitesine İlişkin Pedagojik Alan Bilgilerinin Değerlendirilmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Ural Keleş, P. (2009). *Kavramsal Değişim Metinleri, Oyun ve Drama ile Zenginleştirilmiş 5E Modelinin Etkililiğinin Belirlenmesi: “Canlıları Sınıflandırılım” Örneği*. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

URL-1, [http://www.biltek.tubitak.gov.tr/bilgi\\_paketleri/gunes-sistemi](http://www.biltek.tubitak.gov.tr/bilgi_paketleri/gunes-sistemi), 21 Temmuz,2012.

URL-2,[http://vod.com.ng/en/video/C\\_drMbyQDZ8/G%C3%BCne%C5%9F](http://vod.com.ng/en/video/C_drMbyQDZ8/G%C3%BCne%C5%9F)  
[Sistemleri](#) , 30 Haziran, 2012.

URL-3, <http://www.discovery.com/video-topics/other/other-topics-space-videos.htm>, 28 Haziran, 2012.

Uzoğlu, M., Yıldız, A., Demirci, Y. & Büyükkasap, E. (2013). Fen bilgisi öğretmen adaylarının ışıkla ilgili kavram yanlışlarının belirlenmesinde kavram karikatürlerinin ve açık uçlu soruların etkililiklerinin karşılaştırılması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 14(1), 367-388.

Ünal, A. & Öztürk Ürek, R. (2012). Çözünme-erime kavramlarının öğretilmesinde deneysel uygulamaların öğrencilerin bilişsel düzeylerine ve kimya laboratuvarına yönelik tutumlarına etkisi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 52-63.

Ünlü, S. (2000). *The Effect Of Conceptual Change Text In Students' Achievement Of Atom, Molecule, Matter Concepts*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, ODTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Ünsal, Y., Güneş, B. & Ergin, İ. (2001). Yükseköğretim öğrencilerinin temel astronomi konularındaki bilgi düzeylerinin tespitine yönelik bir araştırma, *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(3), 47-60.
- Yağbasan, R. & Gülçiçek, Ç. (2003). Fen öğretiminde kavram yanlışlarının karakteristiklerinin tanımlanması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1 (13), 102-119.
- Yarar, S. (2010). *Flash Programında Kavram Karikatürleriyle Desteklenerek Hazırlanmış Öğrenme Nesnelerinin Sosyal Bilgiler Dersinde Kullanılması*. Yüksek lisans tezi, Rize Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Rize.
- Yenice, N. (2003) Bilgisayar destekli fen bilgisi öğretiminin öğrencilerin fen ve bilgisayar tutumlarına etkisi. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(4), 12: 1303-6521.
- Yesilyurt, M. (2006). High school students' views about heat and temperature concepts. *Int J Env Sci Educ*, 1,1-24.
- Yıldız, İ. (2008). *Kavram Karikatürlerinin Kavram Yanlışlarının Tespitinde Ve Giderilmesinde Kullanılması: Düzgün Dairesel Hareket*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yılmaz, Z.A. (2010). *Kavramsal Değişim Metinlerinin Üniversite Öğrencilerinin Geometrik Optik Konusundaki Kavram Yanlışlarının Düzeltilmesi ve Fizik Dersine Karşı Tutumlarının İncelenmesi*. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Wittman, D. (2009). Shaping attitudes toward science in an introductory astronomy class. *The Physics Teacher*, 47, 591-594.

- Zeilik, M. (1998). Misconceptions and Their Change in University-Level Astronomy Courses. *The Physics Teacher*, 36, 104-107.
- Zeilik, M., Bisard, W. & Lee, C. (2002). Research-based reformed astronomy: Will it travel? *The Astronomy Education Review*, 1(1), 33-46.
- Zeilik, M. & Morris, V.J. (2003). An examination of misconceptions in an astronomy course for science, mathematics, and engineering majors. *The Astronomy Education Review*, 1(2), 101-119.
- Zeilik, M., Schau, C. & Mattern N. (1999). Conceptual astronomy. II. Replicating conceptual gains, probing attitude changes across three semesters. *American Journal of Physics*, 67(10), 923-927.
- Zeilik, M., Schau, C., Mattern, N., Hall, S., Teague, K.W. & Bisard, W. (1997). Conceptual astronomy: A novel approach for teaching postsecondary science courses. *American Journal of Physics*, 65(10), 987.

## ÖZGEÇMİŞ

1989 Yılında Trabzon' da doğdu. İlköğretime Elazığ ili Karakoçan ilçesinde başladı. Yalova ilinde ilköğretime devam ederek Giresun ilinde ortaöğretimini tamamladı. 2007 Yılında girdiği Karadeniz Teknik Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmenliği programından 2011 yılında mezun oldu. Aynı yıl Giresun Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi bölümünde yüksek lisans programına başladı. 2012 yılında Eylül ayında Çatak YBO' da Fen Bilimleri öğretmeni olarak göreve başladı ve halen devam etmektedir.

## **EKLER**