

**T.C.**  
**BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**  
**FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ**



**ÇOKLU GÖSTERİMLERLE ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ 6.SINIF GÜNEŞ SİSTEMİ VE  
TUTULMALAR ÜNİTESİ ÖĞRETİMİNİN ÖĞRENCİLERİN KAVRAMSAL ANLAMA  
DÜZEYLERİNE VE BAZI DUYUŞSAL DEĞİŞKENLERE ETKİSİ**

**ZEYNEP PEHLİVAN**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Jüri Üyeleri: Prof. Dr. M. Sabri KOCAKÜLAH (Tez Danışmanı)**  
**Dr. Öğr. Üyesi Ayşe Gül ŞEKERCİOĞLU**  
**Dr. Öğr. Üyesi Merve ÖNOL**

**BALIKESİR, EKİM- 2023**

## **ETİK BEYAN**

Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak tarafımda hazırlanan “**Çoklu Gösterimlerle Zenginleştirilmiş 6.Sınıf Güneş Sistemi Ve Tutulmalar Ünitesi Öğretiminin Öğrencilerin Kavramsal Anlama Düzeylerine Ve Bazı Duyuşsal Değişkenlere Etkisi**” başlıklı tezde;

- Tüm bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Kullanılan veriler ve sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Tüm bilgi ve sonuçları bilimsel araştırma ve etik ilkelere uygun şekilde sunduğumu,
- Yararlandığım eserlere atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,

beyan eder, aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ederim.

**Zeynep PEHLİVAN**

**Bu tez çalışması Balıkesir Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) koordinatörlüğü tarafından 2022/049 nolu proje ile desteklenmiştir.**

## ÖZET

**ÇOKLU GÖSTERİMLERLE ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ 6.SINIF GÜNEŞ SİSTEMİ  
VE TUTULMALAR ÜNİTESİ ÖĞRETİMİNİN ÖĞRENCİLERİN KAVRAMSAL  
ANLAMA DÜZEYLERİNE VE BAZI DUYUŞSAL DEĞİŞKENLERE ETKİSİ  
YÜKSEK LİSANS TEZİ  
ZEYNEP PEHLİVAN  
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI  
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ  
(TEZ DANIŞMANI: PROF. DR. M. SABRİ KOCAKÜLAH)  
BALIKESİR, EKİM - 2023**

Bu araştırmanın amacı, çoklu gösterimlerle zenginleştirilmiş 6. sınıf güneş sistemi ve tutulmalar ünitesi öğretiminin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine, motivasyonlarına, üstbilişsel farkındalık düzeylerine ve eleştirel düşünme becerilerine etkilerini incelemektir. Araştırmada uygulanan öğretim etkinlikleri, tahmin, gözlem, araştırma ve açıklama (TGAA) modeline göre uygulanmıştır. Araştırmanın örneklemini Ağrı ili Tutak ilçesindeki bir ortaokulun 6. sınıflarında öğrenim gören 44 öğrenci oluşturmaktadır. Bu araştırma karma yöntem çalışmasıdır. Araştırma verileri kavramsal anlama testi, üstbiliş ölçeği, fen bilimleri motivasyon ölçeği, eleştirel düşünme becerileri ölçeği, günlükler ve yarı yapılandırılmış görüşmeler ile toplanmıştır. Araştırmada elde edilen verilerden çoklu gösterimlerle zenginleştirilmiş güneş sistemi ve tutulmalar ünitesi öğretiminin karasal gezegen, gazsal gezegen, iç gezegen, dış gezegen, meteor, asteroit, gök taşı, gezegenlerin boyutları, gezegenlerin Güneş'e uzaklıkları, ay tutulması ve güneş tutulması kavramları ile ilgili öğrencilerin yanlış açıklamalarının bilimsel olarak iyileşmeler gösterdiği bulunmuştur. Araştırmanın sonuçları, uygulanan öğretim yaklaşımının fen bilimleri derslerinin bir düzen içerisinde işlenmesini, öğrenilen bilgilerin günlük hayatta kalıcı olmasını sağladığı ve sınıfta tartışma ortamı oluşturularak sınıf içerisindeki sosyal etkileşimin artırılarak öğrencilerde bilişsel çatışma yaşatılıp kavramsal değişim süreci oluşturma konusunda olumlu katkısının bulunduğunu göstermektedir. Sonuç olarak, araştırmada tasarlanan öğretim modelinin öğrencilerin kavramsal değişimi sağlamada etkili bir bileşen olduğu görülmüştür. Araştırma bulguları ışığında araştırmacılara, fen bilimleri dersi programını hazırlayanlara ve konuyu öğretimini yapacak öğretmenlere önerilerde bulunulmuştur.

**ANAHTAR KELİMELELER:** Çoklu gösterimler, eleştirel düşünme, güneş sistemi ve tutulmalar, kavramsal anlama, motivasyon, üst biliş.

## **ABSTRACT**

### **THE EFFECT OF TEACHING THE 6TH GRADE SOLAR SYSTEM AND ECLIPSES UNIT ENRICHED WITH MULTIPLE REPRESENTATIONS ON STUDENTS' CONCEPTUAL UNDERSTANDING LEVELS AND SOME AFFECTIVE VARIABLES**

**MSC THESIS**

**ZEYNEP PEHLIVAN**

**BALIKESİR UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE**

**MATHEMATICS AND SCIENCE EDUCATION**

**ELEMENTARY SCIENCE EDUCATION**

**(SUPERVISOR: PROF. DR. M. SABRİ KOCAKÜLAH )**

**BALIKESİR, OCTOBER - 2023**

This complex method is to explain how the 6th grade solar system and eclipses unit teaching, enriched with multiple representations, will be based on basic understanding levels, motivations, metacognitive neurological points and critical thinking. The teaching activities applied in the research are prepared and organized in accordance with the prediction, observation, research and explanation (TGAA) model. The sample of the research consists of 44 students studying in the 6th grade of a secondary school in Tutak district of Ağrı province. This research is a mixed methods study. Research data were collected through conceptual understanding test, metacognition scale, science motivation scale, critical thinking skills scale, diaries and semi-structured interviews. From the data obtained in the research, teaching the solar system and eclipses unit enriched with multiple representations will help students learn about the concepts of terrestrial planets, gaseous planets, inner planets, outer planets, meteors, asteroids, meteorites, sizes of planets, distances of planets from the Sun, lunar eclipses and solar eclipses. It has been found that incorrect statements change to scientifically correct statements. The results of the research show that the applied teaching approach ensures that science lessons are taught in an orderly manner, that the information learned is permanent in daily life, and that it has a positive contribution to creating a conceptual change process by creating a discussion environment in the classroom and increasing social interaction in the classroom, causing cognitive conflict in students. As a result, it was seen that the teaching model designed in the research was an effective component in ensuring conceptual change in students. In the light of the research findings, suggestions were made to researchers, science course curriculum designers and teachers who will teach the subject.

**KEYWORDS:** Conceptual understanding, critical thinking, metacognition, motivation, multiple representations, solar system and eclipses.

Science Code / Codes : 11102

Page Number : 202

# İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
<b>ÖZET</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ii</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>iii</b>
<b>ŞEKİL LİSTESİ</b> .....	<b>vi</b>
<b>TABLO LİSTESİ</b> .....	<b>viii</b>
<b>SEMBOL LİSTESİ</b> .....	<b>xi</b>
<b>ÖNSÖZ</b> .....	<b>xii</b>
<b>1. GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
1.1 Problem Cümlesi.....	2
1.2 Alt Problemler.....	2
1.3 Araştırmanın Amacı.....	2
1.4 Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi.....	2
1.5 Araştırmanın Sayıltıları.....	3
1.6 Araştırmanın Sınırlılıkları.....	3
<b>2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR</b> .....	<b>4</b>
2.1 Çoklu Gösterim.....	4
2.1.1 Çoklu Gösterimlerle İlgili Yurt İçi Çalışmaları .....	7
2.1.2 Çoklu Gösterimlerle İlgili Yurt Dışı Çalışmaları.....	9
2.2 Fen Bilimleri Eğitiminde Kavramsal Anlama .....	10
2.3 Güneş Sistemi ve Tutulmalar Ünitesi ile ilgili Kavram Yanılgıları .....	14
2.4 Fen Bilimleri Öğretiminde Tahmin Gözlem Araştırma Açıklama (TGAA) .....	16
2.5 Motivasyon .....	19
2.6 Üst Bilişsel Düşünme.....	23
2.7 Eleştirel Düşünme.....	27
<b>3. YÖNTEM</b> .....	<b>32</b>
3.1 Araştırmanın Deseni .....	32
3.2 Araştırma Evren ve Örneklem .....	36
3.2.1 Grupların Denkliği .....	36
3.2.2 Hedef Öğrencilerin Tespit Edilmesi .....	39
3.3 Veri Toplama Araçları .....	40
3.3.1 Güneş Sistemi ve Tutulmalar Ünitesi Kavramsal Anlama Testi .....	41
3.3.2 Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler.....	46
3.3.3 Fen Eğitimi Motivasyon Ölçeği.....	47
3.3.4 Üst biliş Ölçeği.....	48
3.3.5 Eleştirel Düşünme Ölçeği .....	48
3.3.6 Günlükler .....	49
3.3.7 Fen Bilimleri Dersi Hazırbulunuşluk Testi .....	49
3.4 Verilerin Analizi .....	50
3.4.1 Nicel Veri Analizleri .....	50
3.4.2 Nitel Veri Analizleri.....	54
<b>4. ÖĞRETİM AŞAMASI</b> .....	<b>55</b>
4.1 Etkinliklerin Tasarımı .....	56
4.2 Öğretimin Planlanması.....	57
4.3 Pilot Çalışma.....	58

4.3.1	Deney grubu ile kontrol gruplarının belirlenmesi.....	58
4.3.2	Sınıf Düzeninin Hazırlanması .....	58
4.3.3	Sınıf Oturma Planı ve Grupların Oluşturulması .....	59
4.3.4	Sınıf Kurallarının Öğrencilerle Birlikte Oluşturulması .....	59
4.3.5	Sınıftaki Alanların Öğrencilere Tanıtılması.....	60
4.3.6	Pilot Çalışma İçin Uygulanan İşlemler .....	60
4.4	Esas Uygulama.....	72
4.4.1	Esas Uygulama Ders Planları Revize Edilmesi .....	74
4.4.2	Esas Çalışma Planı .....	75
4.4.3	Esas Uygulama ile Yürütülen Dersler.....	76
4.5	Kontrol Grubu.....	90
4.5.1	Kontrol Gruplarının Belirlenmesi ve Yürütülen Dersler .....	90
<b>5.</b>	<b>BULGULAR.....</b>	<b>91</b>
5.1	Kavramsal Anlama Testinin Nitel Bulguları .....	91
5.1.1	Güneş Tutulması Kavramı ile İlgili Sorular.....	91
5.1.2	Ay Tutulması Kavramı ile İlgili Soru .....	101
5.1.3	Karasal, Gazsal, İç ve Dış Gezegen Kavramlarına İlişkin Sorulara Verilen Cevaplara İlişkin Bulgular .....	111
5.1.4	Gezegenlerin Güneş'e Uzaklık Kavramı ile İlgili Değerlendirme.....	122
5.1.5	Gezegenlerin Büyüklükleri Kavramı ile İlgili Sorular.....	125
5.1.6	Doğal Uydu Kavramı ile İlgili Sorular .....	129
5.1.7	Meteor, Asteroid ve Göktaşı Kavramları ile İlgili Sorular .....	132
5.2	Öğrencilerin Üstbilişlerine Ait Bulgular.....	139
5.2.1	Üstbiliş Ölçeğine Ait Nicel Bulgular .....	139
5.2.2	Üstbilişsel Değişimler Günlüklere Ait Nitel Veriler.....	141
5.3	Öğrencilerin Motivasyonlarına Ait Bulgular .....	142
5.3.1	Motivasyon Ölçeğine Ait Nicel Bulguları .....	142
5.3.2	Motivasyondaki Değişimler Günlüklere Ait Nitel Bulgular .....	144
5.4	Öğrencilerin Eleştirel Düşünme Becerilerine Ait Bulgular .....	145
5.4.1	Eleştirel Düşünme Becerilerine Ait Nicel Bulgular.....	145
5.4.2	Eleştirel Düşünme Becerileri Değişimler Günlüklere Ait Nitel Veriler .....	147
<b>6.</b>	<b>TARTIŞMA VE SONUÇ .....</b>	<b>148</b>
6.1	Öğrencilerin Kavramsal Anlamalardaki Değişimime Ait Sonuçlar .....	148
6.1.1	Öğrencilerin Güneş Tutulması Kavramı İle İlgili Sonuçları.....	148
6.1.2	Öğrencilerin Ay Tutulması Kavramı İle İlgili Sonuçları .....	150
6.1.3	Öğrencilerin Karasal, Gazsal, İç Gezegen ve Dış Gezegen Kavramları İle İlgili Sonuçları .....	153
6.1.4	Öğrencilerin Gezegenlerin Güneş'e Yakınlık Sıralaması İle İlgili Sonuçları.....	155
6.1.5	Öğrencilerin Gezegenlerin Boyutları İle İlgili Sonuçları.....	156
6.1.6	Öğrencilerin Doğal Uydu Kavramına İle İlgili Sonuçları.....	158
6.1.7	Öğrencilerin Meteor, Göktaşı ve Asteroid Kavramları İle İlgili Sonuçları .....	159
6.2	Öğrencilerin Duyuşsal Özelliklerine Ait Sonuçlar .....	161
6.2.1	Öğrencilerin Üstbilişsel Durumlarına Ait Sonuçları.....	161
6.2.2	Öğrencilerin Motivasyon Durumlarına Ait Sonuçları .....	161
6.2.3	Öğrencilerin Eleştirel Düşünme Becerilerine Ait Sonuçları.....	162
<b>7.</b>	<b>ÖNERİLER .....</b>	<b>163</b>
7.1	Araştırmacılara Yönelik Öneriler .....	163

7.2 Öğretmenlere Yönelik Öneriler .....	163
7.3 Fen Bilimleri Öğretim Programını Hazırlayanlara Yönelik Öneriler .....	163
<b>8. KAYNAKLAR .....</b>	<b>164</b>
Ek A: Kavramsal Anlama Testi .....	174
Ek B: Güneş Sistemi ve Tutulmalar Kavramsal Anlama Rubriği .....	176
Ek C: Görüşme Formu .....	180
Ek D: Günlük Formu ve Örnekleri .....	181
Ek E: Fen Eğitiminde Motivasyon Ölçeği .....	182
Ek F: Eleştirel Düşünme Ölçeği .....	183
Ek G: Üstbilis Ölçeği .....	184
Ek H.1: Üstbilis Ölçeği İzini .....	185
Ek H.2: Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçeği İzini .....	186
Ek H.3: Fen Bilimleri Motivasyon Ölçeği İzini .....	187
Ek I: Hazırbulunuşluk Testi .....	188
Ek I- Devamı .....	189
Ek İ: Hazırbulunuşluk Testi İzni .....	194
Ek J: Etik Kurul Kararı .....	195
Ek K: Millî Eğitim Bakanlığı Araştırma İzni .....	196
Ek L: Esas Uygulama Öğrenci Başarı Denkliği Tutanağı .....	197
Ek M: Esas Uygulama Sürecine Yönelik Fotoğraflar .....	198
<b>ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>202</b>



## ŞEKİL LİSTESİ

### Sayfa

Şekil 3.1: Araştırmada izlenen adımlar.....	35
Şekil 3.2: Araştırmanın değişkenleri ve bu değişkenlerin düzeyini belirlemede kullanılan ölçme araçları. ....	35
Şekil 3.3: Veri toplama araçları. ....	41
Şekil 3.4: Nitel verileri toplamak için araçlarının hazırlanmasında izlenen süreç. ....	41
Şekil 4.1: Öğretim süreci öncesi. ....	55
Şekil 4.2: Pilot çalışma sınıf planı. ....	59
Şekil 4.3: Tahmin basamağı etkinlik kâğıdı örneği. ....	61
Şekil 4.4: Araştırma basamağı etkinlik kâğıdı örneği. ....	62
Şekil 4.5: Esas uygulama deney grubu sınıf planı. ....	73
Şekil 4.6: Etkinlik kağıdından örnek kısım. ....	76
Şekil 4.7: Araştırma basamağındaki örnek etkinlik kâğıdı. ....	77
Şekil 4.8: Gazsal gezegenlerle ilgili tahmin basamağı örnek etkinlik kâğıdı. ....	78
Şekil 4.9: Gazsal gezegenlerle ilgili araştırma basamağı örnek etkinlik kâğıdı. ....	78
Şekil 4.10: Karasal gezegenlerin uydusu etkinlik kâğıdı örneği. ....	79
Şekil 4.11: Meteor, Gök taşı ve Asteroid kavramlarına ilişkin etkinlik kâğıdı örneği. ....	84
Şekil 4.12: Meteor, Gök taşı ve Asteroid kavramlarına ilişkin etkinlik kâğıdı örneği. ....	85
Şekil 4.13: Ay tutulması tahmin basamağı etkinlik kâğıdı örneği. ....	88
Şekil 5.1: D1'in kısmen doğru açıklama ön test yanıtı. ....	93
Şekil 5.2: D1'in doğru açıklama son test yanıtı. ....	93
Şekil 5.3: D2'nin kısmen doğru açıklama ön test yanıtı. ....	96
Şekil 5.4: D2'nin yanıtı doğru açıklama son test. ....	97
Şekil 5.5: D8'in yanlış kavramlarla açıklama ön test yanıtı. ....	103
Şekil 5.6: D8'in doğru açıklama son test yanıtı. ....	103
Şekil 5.7: D9'un yanlış kavramlarla açıklama ön test yanıtı. ....	106
Şekil 5.8: D9'un kısmen doğru açıklama son test yanıtı. ....	106
Şekil 5.9: D7'nin yanlış kavramlarla açıklama ön test yanıtı. ....	109
Şekil 5.10: D7'nin kısmen doğru açıklama son test yanıtı. ....	110
Şekil 5.11: D5'in doğru açıklama ön test yanıtı. ....	124
Şekil 5.12: D5'in doğru açıklama son test yanıtı. ....	124
Şekil 5.13: D15'in yanlış kavramlarla açıklama ön test yanıtı. ....	127
Şekil 5.14: D15'in doğru açıklama son test yanıtı. ....	127
Şekil 5.15: D3'ün kısmen doğru açıklama ön test yanıtı. ....	131
Şekil 5.16: D3'ün yanlış kavramlarla açıklama son test yanıtı. ....	131
Şekil 5.17: Deney ve kontrol grubunun üstbilişsel farkındalık ölçeği ortalama puanlarının testlere göre değişimi. ....	140
Şekil 5.18: Deney ve kontrol grubunun motivasyon ölçeği ortalama puanlarının testlere göre değişimi. ....	143
Şekil 5.19: Deney ve kontrol grubunun eleştirel düşünme ölçeği ortalama puanlarının testlere göre değişimi. ....	145
Şekil 6.1: Güneş tutulmasıyla ilgili kavramsal testi sorularından elde edilen sonuçlar. ....	150
Şekil 6.2: Ay tutulmasıyla ilgili kavramsal testi sorularından elde edilen sonuçlar. ....	152
Şekil 6.3: Karasal, gazsal, iç ve dış gezegen kavramlarıyla ilgili kavramsal testi sorularından elde edilen sonuçlar. ....	155

<b>Şekil 6.4:</b> Gezegenlerin Güneş'e yakınlık sıralaması kavramıyla ilgili kavramsal testi sorularından elde edilen sonuçlar. ....	156
<b>Şekil 6.5:</b> Gezegenlerin boyutları kavramıyla ilgili kavramsal testi sorularından elde edilen sonuçlar.....	157
<b>Şekil 6.6:</b> Doğal uydu kavramıyla ilgili kavramsal testi sorularından elde edilen sonuçlar.....	158
<b>Şekil 6.7:</b> Meteor, göktaşı ve asteroit kavramlarıyla ilgili kavramsal testi sorularından elde edilen sonuçlar. ....	161

## TABLO LİSTESİ

### Sayfa

<b>Tablo 3.1:</b> Araştırmanın deseni. ....	33
<b>Tablo 3.2:</b> Öğrenci sayıları. ....	36
<b>Tablo 3.3:</b> 5. sınıf şubelerinin fen bilimleri dersi notlarına ilişkin t-testi sonuçları. ....	37
<b>Tablo 3.4:</b> 5.sınıf Fen Bilimleri dersindeki puanlarının cinsiyet t-testi verileri. ....	37
<b>Tablo 3.5:</b> Grupların hazırbulunuşluk testine ilişkin t-testi sonuçları. ....	37
<b>Tablo 3.6:</b> Hazırbulunuşluk testine ilişkin cinsiyet t-testi sonuçları. ....	38
<b>Tablo 3.7:</b> Önceki yıla ait grupların genel ortalamasının t-testi sonuçları. ....	38
<b>Tablo 3.8:</b> Önceki yıla ait grupların genel ortalamasına ilişkin cinsiyet t-testi sonucu.....	39
<b>Tablo 3.9:</b> Hedef öğrencileri belirleme puan kriterleri.....	39
<b>Tablo 3.10:</b> Güneş sistemi ve tutulmalar kavramsal anlama testi puanlama anahtarı örneği. ....	42
<b>Tablo 3.11:</b> Güneş sistemi ve tutulmalar kavramsal anlama testi kazanımların dağılımı. .	42
<b>Tablo 3.12:</b> Üst biliş ölçeği Shapiro-Wilk sonuçları. ....	50
<b>Tablo 3.13:</b> Üst biliş ölçeği çarpıklık ve basıklık sonuçları. ....	51
<b>Tablo 3.14:</b> Eleştirel düşünme becerileri Shapiro- Wilk sonuçları.....	51
<b>Tablo 3.15:</b> Eleştirel düşünme ölçeği çarpıklık ve basıklık sonuçları. ....	52
<b>Tablo 3.16:</b> Motivasyon ölçeği Shapiro-Wilk sonuçları. ....	53
<b>Tablo 3.17:</b> Eleştirel düşünme becerileri çarpıklık ve basıklık sonuçları.....	53
<b>Tablo 3.18:</b> Hazırbulunuşluk testi verilerinin normal dağılım kontrol sonuçları. ....	54
<b>Tablo 4.1:</b> Ders planlarının oluşturulma süreci. ....	56
<b>Tablo 4.2:</b> 2018 Fen bilimleri öğretim planı 6.sınıf 1.ünite güneş sistemi ve tutulmalar ünitesi kazanımları.....	56
<b>Tablo 4.3:</b> Uygulanan etkinlikler.....	57
<b>Tablo 4.4:</b> Deney grupları deneysel işlem zamanları. ....	58
<b>Tablo 4.5:</b> Pilot uygulama öğrenci sayıları.....	58
<b>Tablo 4.6:</b> Haftalar ve ders saatleri ilişkisi. ....	60
<b>Tablo 4.7:</b> Gezegenlerin gerçek boyutları – dönüştürülen boyutları. ....	67
<b>Tablo 4.8:</b> Gezegenlerin gerçek uzunlukları – dönüştürülen uzunlukları.....	67
<b>Tablo 4.9:</b> Esas uygulama öğrenci sayıları.....	72
<b>Tablo 4.10:</b> Öğretim planı. ....	75
<b>Tablo 4.11:</b> Gezegenlerin gerçek boyutları ve uzaklıkları ile dönüştürülen boyutları ve uzaklıkları. ....	83
<b>Tablo 4.12:</b> Kontrol grubu öğretim planı ve uygulanması.....	90
<b>Tablo 5.1:</b> Deney grubu 1.soruya verilen yanıtlar. ....	92
<b>Tablo 5.2:</b> Kontrol grubu 1.soruya verilen yanıtlar. ....	94
<b>Tablo 5.3:</b> Grupların 1.soru karşılaştırılması.....	95
<b>Tablo 5.4:</b> Deney grubu 2. soruya verilen yanıtlar. ....	95
<b>Tablo 5.5:</b> Kontrol grubu 2.soruya verilen yanıtlar. ....	97
<b>Tablo 5.6:</b> Grupların 2. soru karşılaştırılması.....	98
<b>Tablo 5.7:</b> Deney grubu 3. soruya verilen yanıtlar. ....	99
<b>Tablo 5.8:</b> Kontrol grubu 3.soruya verilen yanıtlar. ....	100
<b>Tablo 5.9:</b> Grupların 3.soru karşılaştırılması.....	101
<b>Tablo 5.10:</b> Deney grubu 4. soruya verilen yanıtlar. ....	102
<b>Tablo 5.11:</b> Kontrol grubu 4. soruya verilen yanıtlar. ....	104
<b>Tablo 5.12:</b> Grupların 4.soru karşılaştırılması.....	105

<b>Tablo 5.13:</b> Deney grubu 5. soruya verilen yanıtlar. ....	105
<b>Tablo 5.14:</b> Kontrol grubu 5. soruya verilen yanıtlar. ....	107
<b>Tablo 5.15:</b> Grupların 5.soru karşılaştırılması. ....	108
<b>Tablo 5.16:</b> Deney grubu 6.soruya verilen yanıtlar. ....	108
<b>Tablo 5.17:</b> Kontrol grubu 6.soruya verilen yanıtlar. ....	110
<b>Tablo 5.18:</b> Grupların 6.soru karşılaştırılması. ....	111
<b>Tablo 5.19:</b> Deney grubu 7.soruya verilen yanıtlar. ....	112
<b>Tablo 5.20:</b> Kontrol grubu 7.soruya verilen yanıtlar. ....	113
<b>Tablo 5.21:</b> Grupların 7. soru karşılaştırılması. ....	114
<b>Tablo 5.22:</b> Deney grubu 8.soruya verilen yanıtlar. ....	115
<b>Tablo 5.23:</b> Kontrol grubu 8. soruya verilen yanıtlar. ....	116
<b>Tablo 5.24:</b> Grupların 8. soru karşılaştırılması. ....	117
<b>Tablo 5.25:</b> Deney grubu 9.soruya verilen yanıtlar. ....	117
<b>Tablo 5.26:</b> Kontrol grubu 9. soruya verilen yanıtlar. ....	119
<b>Tablo 5.27:</b> Grupların 9. soru karşılaştırılması. ....	120
<b>Tablo 5.28:</b> Deney grubu 10. soruya verilen yanıtlar. ....	120
<b>Tablo 5.29:</b> Kontrol grubu 10.soruya verilen yanıtlar. ....	121
<b>Tablo 5.30:</b> Grupların 10.soru karşılaştırılması. ....	122
<b>Tablo 5.31:</b> Deney grubu 11.soruya verilen yanıtlar. ....	123
<b>Tablo 5.32:</b> Kontrol grubu 11. soruya verilen yanıtlar. ....	124
<b>Tablo 5.33:</b> Grupların 11. soru karşılaştırılması. ....	125
<b>Tablo 5.34:</b> Deney grubu 12. soruya verilen yanıtlar. ....	126
<b>Tablo 5.35:</b> Kontrol grubu 12. soruya verdikleri yanıtlar. ....	128
<b>Tablo 5.36:</b> Grupların 12. soru karşılaştırılması. ....	129
<b>Tablo 5.37:</b> Deney grubu 13. soruya verilen yanıtlar. ....	130
<b>Tablo 5.38:</b> Kontrol grubu 13. soruya verilen yanıtlar. ....	131
<b>Tablo 5.39:</b> Grupların 13. soru karşılaştırılması. ....	132
<b>Tablo 5.40:</b> Deney grubu 14.a soru verilen yanıtlar. ....	133
<b>Tablo 5.41:</b> Kontrol grubu 14.a soruya verilen yanıtlar. ....	134
<b>Tablo 5.42:</b> Grupların 14.a sorusunun karşılaştırılması. ....	135
<b>Tablo 5.43:</b> Deney grubu 14. sorunun b şikkına verilen yanıtlar. ....	135
<b>Tablo 5.44:</b> Kontrol grubu 14.sorunun b şikkına verilen yanıtlar. ....	136
<b>Tablo 5.45:</b> Grupların 14.b sorusunun karşılaştırılması. ....	137
<b>Tablo 5.46:</b> Deney grubu 14. sorunun c şikkına verilen yanıtlar. ....	137
<b>Tablo 5.47:</b> Kontrol grubu 14.sorunun c şikkına verilen yanıtlar. ....	138
<b>Tablo 5.48:</b> Grupların 14.c sorunun karşılaştırılması. ....	139
<b>Tablo 5.49:</b> Üstbilişsel farkındalık ölçeği gruplara ait ortalama ve standart sapma değerleri. ....	139
<b>Tablo 5.50:</b> Üstbilişsel farkındalık ölçeği öntest-sontest puanlarının ANOVA sonuçları. ....	140
<b>Tablo 5.51:</b> Öğrencilerin üstbilişsel değişimlerine ait nitel veriler. ....	141
<b>Tablo 5.52:</b> Motivasyon ölçeği gruplara ait ortalama ve standart sapma değerleri. ....	142
<b>Tablo 5.53:</b> Motivasyon ölçeği ön test-son test puanlarının ANOVA sonuçları. ....	143
<b>Tablo 5.54:</b> Motivasyondaki değişime ait günlüklerden elde edilen nitel veriler. ....	144
<b>Tablo 5.55:</b> Eleştirel düşünme becerileri ölçeği gruplara ait ortalama ve standart sapma değerleri. ....	145
<b>Tablo 5.56:</b> Eleştirel düşünme becerileri ölçeği ön test-son test puanlarının ANOVA sonuçları. ....	146
<b>Tablo 5.57:</b> Eleştirel düşünme becerileri değişiminin günlüklerdeki nitel veriler. ....	147
<b>Tablo 6.1:</b> 2. ve 3.sorulardaki kavram yanılgıları. ....	153

**Tablo 6.2:** Doğal uydu kavramıyla ilgili tespit edilen kavram yanılığısı. .... 159

## SEMBOL LİSTESİ

<b>D</b>	: Deney Grubu Öğrencisi
<b>K</b>	: Kontrol Grubu Öğrencisi
<b>N</b>	: Toplam Sayı
$\bar{x}$	: Ortalama
<b>%</b>	: Yüzde
<b>Ö</b>	: Öğrenci
<b>ÖT</b>	: Ön test
<b>ST</b>	: Son test
<b>DG</b>	: Deney grubu
<b>KG</b>	: Kontrol Grubu

## ÖNSÖZ

Çoklu gösterimlerle zenginleştirilmiş öğretimlerin güneş sistemi ve tutulmalar ünitesini temel alan bu yüksek lisans tez yolculuğunda, yüksek lisans eğitimimi tamamlama yardımcı olan, en büyük destekçim, motivasyon kaynağım ve yol göstericim Sayın Prof. Dr. M. Sabri KOCAKÜLAH'a teşekkür ederim.

Jüri üyeleri Dr. Öğr. Üyesi Ayşe Gül ŞEKERCİOĞLU ve Dr. Öğr. Üyesi Merve ÖNOL'a tezime olumlu görüş ve katkılarından ötürü katkı sağladıkları için teşekkür ederim.

Bu araştırmada yer alan örneklem grubundaki öğrencilerime, geçerlik ve güvenilirlik çalışmalarında katkı veren öğrenci ve öğretmenlere, uygulama sürecinde yardımcı olan saygıdeğer öğretmenlerime, desteklerinden ve yardımlarından ötürü çok kıymetli okul müdürüm Sayın Uğur AKBABA'ya çok teşekkür ederim.

Yüksek lisans dönemi boyunca fedakarlık yapan, bu uzun bilim yolculuğunun en büyük destekçileri annem ve babam Sevim - Ömer Gazi PEHLİVAN'a, en zor anlarımda varlığını hissettiğim kardeşim Halil Samet PEHLİVAN'a tüm desteklerinden dolayı teşekkürü bir borç bilirim.

Tezimi ilk görev yerim Ağrı ili Tutak ilçesindeki mezun ettiğim öğrencilerime ithaf ediyorum.

**Balıkesir, 2023**

**Zeynep PEHLİVAN**

## 1. GİRİŞ

21.yüzyılda yenilenen fen bilimleri öğretim programında kavram öğretimine çok önem verilmiştir. 2018 fen bilimleri öğretim programı yapılandırmacı kurama göre şekillenmiştir. Bu kuramı, Driver & Bell (1986; 443-456), “Öğrenme, öğrenenlerin çevreden bilgi edindikleri önceki bilgi ve yaşamsal deneyimlerine dayanarak analiz ve anlamlandırma yapılan aktif süreçtir.” şekilde ifade etmektedir. Bu sürecin etkili bir şekilde işleyebilmesi için yeni öğrenilen bilginin öğrenen kişi için anlamlı olması gerekmektedir. Bu yeni öğrenilen bilginin anlamlı hale getirilmesi öğrenen bireyin önceki bilgi ile yeni bilgi arasında köprü kurmasına bağlıdır. Yapararak yaşayarak öğrenme, öğrenenlerin kendileri tarafından, bütün duyu organlarını kullanarak dindikleri somut yaşantıları kapsar. Öğrenenlerin özelliklerinin birbirinden farklı olduğu göz ardı edilmemelidir. Hiçbir insan bir başkasının birebir aynısı değildir (Talim ve Terbiye kurulu, 2018).

Öğrenciler zihinlerinde görselleştiremedikleri kavramları içselleştirmekte zorlanmaktadır (Mortaş, 2011). Kavramsal anlamalar hakkında var olan durumların analizi ve daha etkili bir kavram öğretimi, yanlış kavramsal anlamaların değiştirilmesi için öğretim sürecinde kullanılan yöntem ve teknikler önemli bir yer tutmaktadır (Köse, Coştu ve Keser, 2003). Öğretmenler fen öğretimi sırasında kazanımların öğrenilmesi için resimlerden, modellerden ve öğretim materyallerinden yararlanmaktadır ve bilimsel bilgilerin öğrenilmesi için metin, fotoğraf ve grafiklere başvurabilirler (Wu ve Puntambekar, 2012). Bu noktada farklı bir öğretim yöntemi olarak çoklu gösterimlerle zenginleştirilmiş güneş sistemi ve tutulmalar ünitesi öğretimi, ön bilgi ile yeni bilgi arasında anlamlı ilişkiler kurarak yanlış fikirlerin bilimsel bilgilere dönüşmesi noktasında kullanılmış bir yöntemdir.

Fen eğitiminde bireysel farklılıkları göz önüne almanın, daha etkili bir öğrenme ortamı oluşturmuştur. Çünkü her öğrencinin ön bilgisi ve yaşantısı birbirinden farklıdır. Her ne kadar sınıf ortamına dışarıdan bakıldığında bir bütünlük gibi görünür fakat her öğrencinin bireysel ilgi ve ihtiyaçları birbirinden farklıdır. Bu bağlamda fen eğitiminde temel kavramları somutlaştırmak için bir kavramı farklı gösterim türlerini kullanarak öğretmek öğrencilerin öğrenme süreçlerine olumlu katkı sağlamasından ötürü öğrencilerde kalıcı öğrenmeler meydana gelmektedir. Öğrenciler kavramları öğrenirken farklı gösterim türlerinden yararlanmaları onların hem kalıcı öğrenmelerini destekler hem de kavram oluşturma sürecinde kavramlar doğru öğrenilir.



Çoklu gösterim, öğrenme sürecini zenginleştirir ve öğrencilerin farklı öğrenme stillerine ve tercihlerine uyum sağlar. Her bireyin farklı öğrenme şekilleri ve güçlü yanları olduğu göz önüne alındığında, çoklu gösterim kullanarak bilgiyi çeşitli şekillerde sunmak, öğrencilerin anlama ve kavrama sürecine yardımcı olabilir.

### **1.1 Problem Cümlesi**

Araştırmanın problem cümlesi ‘Çoklu gösterimlerle zenginleştirilmiş 6. sınıf güneş sistemi ve tutulmalar ünitesi öğretiminin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine, motivasyonlarına, eleştirel düşünme becerilerine ve üst bilişsel farkındalıklarına etkileri nedir?’ şeklinde oluşturulmuştur.

### **1.2 Alt Problemler**

Araştırma ile ilgili alt problemler tespit edilmiştir. Bunlar şu şekildedir.

1. Öğrencilerin Güneş Sistemi ve Tutulmalar ünitesine ilişkin öğretim öncesindeki kavramsal anlama düzeyleri nasıldır?
2. Öğrencilerin Güneş Sistemi ve Tutulmalar ünitesine ilişkin öğretim sonrasındaki kavramsal anlama düzeyleri nasıldır?
3. Araştırmadaki gruplarının Üstbiliş Testinin ön- son test puanlarındaki farklılık anlamlı mıdır?
4. Araştırmadaki grupların Motivasyon Testinin ön- son test puanlarındaki farklılık anlamlı mıdır?
5. Grupların Eleştirel Düşünme Becerileri Testinin ön- son test puanlarındaki farklılık anlamlı mıdır?

### **1.3 Araştırmanın Amacı**

Yapılan bu çalışmanın amacı, Çoklu gösterimlerle zenginleştirilmiş 6.sınıf güneş sistemi ve tutulmalar ünitesi öğretiminin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine, motivasyonlarına, eleştirel düşünme becerilerine ve üstbilişsel farkındalıklarına etkisini araştırmaktır.

### **1.4 Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi**

Öğrenciler fen bilimleri öğretiminde bir açıklama yapılması gerektiğinde günlük hayatta kullanılan kavramlar ile açıklamalar yapmaktadır. Fakat günlük hayatta kullanılan bu

kavramlar bilimsel bilgi kavramlarının tam karşılığını yansıtmamaktadır. Öğrencilerin ön bilgileri yeni öğrenmelerini etkiler. Ön bilgilerdeki kavramların tespit edilip düzenlenmesi gerekmektedir (Çökelez, Ayaz ve Yürümezoğlu, 2009). Günlük hayattan öğrenme ortamına gelen ön bilgilerin bilimsel bilgilerden uzak kavramların, bilimsel kavramlara dönüşme sürecine kavramsal değişim süreci denir (Öno1, 2020).

Kavramsal değişim sürecinde, gösterim türlerinin kullanılması kavramların somutlaştırılmasında ve anlamlandırılmasında oldukça önem arz etmektedir. Bu sebeple yapılan fen öğretiminin temelinde çoklu gösterimlerin olması süreci olumlu etkilemektedir. Bu araştırmada çoklu gösterimlerle zenginleştirilmiş güneş sistemi ve tutulmalar ünitesi öğretiminin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine etkisini ayrıca üst bilişsel farkındalıklarına, motivasyonlarına ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi üzerinde durulması gerekliliği belirtilmiştir.

### **1.5 Araştırmanın Sayıltıları**

Bu araştırmada sayıltılar kabul edilmiştir. Bu sayıltılar şu şekildedir:

- Araştırmaya katılan öğrencilerin uygulanan testleri içtenlikle yanıtlayacakları varsayılmıştır.
- Araştırmaya katılan öğrencilerin görüşme formu sorularında gerçek düşüncelerini ortaya koyacakları varsayılmıştır.
- Araştırmaya katılan öğrencilerin günlüklerdeki sorularda gerçek düşüncelerini ortaya koyacakları varsayılmıştır.

### **1.6 Araştırmanın Sınırlılıkları**

Bu araştırmanın sınırlılıkları şu şekilde belirlenmiştir. Bu araştırma;

- Ortaokul 6. Sınıf Fen Bilimleri Güneş Sistemi ve Tutulmalar Ünitesi ile,
- 2021-2022 eğitim öğretim yılında Ağrı ili MEB'e bağlı ortaokuldaki otuz altı altıncı sınıf öğrencisi ile,
- 2022-2023 eğitim öğretim yılında Ağrı ili MEB'e bağlı ortaokuldaki kırk dört altıncı sınıf öğrencisi ile,
- Veri toplama araçları olarak güneş sistemi ve tutulmalar kavramsal anlama testi, üstbiliş farkındalık ölçeği, fen bilimleri dersi motivasyon ölçeği ile

ile sınırlıdır.

## 2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

### 2.1 Çoklu Gösterim

Çoklu gösterimler (multimodal representations), farklı duyuşsal (görme, işitme, dokunma, tat alma, koku alma) elde edilen verilerin bir araya getirilerek bir nesnenin veya olayın birden fazla yönünü temsil eden sembolik temsillerdir. Bu gösterimler, dil, ses, görüntü ve diğer duyuşsal verilerin birleştirilmesiyle oluşturulur (Marivana, 1992). Birçok duyuş organına hitap etmesi avantajı ile öğrencilerin bireysel farklılıklarına etki ederek adil ve eşit bir eğitim ortamı sunmaktadır. Fen bilimlerinin doğası gereği bir problemin çözülmesi aşamasında takip edilmesi gereken yolları çoklu gösterimler yardımı ile öğrencilere benimsetilebilir.

Fen eğitimindeki bireysel farklılıkları önemsemek, daha etkili bir öğrenme ortamı oluşturulabilir. Çünkü her öğrencinin ön bilgisi ve yaşantısı birbirinden farklıdır. Her ne kadar sınıf ortamına dışarıdan bakıldığında bir bütünmüş gibi görünse de her öğrencinin bireysel ilgi ve ihtiyaçları birbirinden farklıdır. Bu bağlamda fen eğitiminde temel kavramları somutlaştırmak için bir kavramı farklı gösterim türlerini kullanarak öğretmek öğrencilerin öğrenme süreçlerine olumlu katkı sağlar.

Öğrenme ortamlarında gösterim türünü tek tip kullanmak, öğrencilerin farklı gösterim türlerini anlamalarını ve kullanmalarını engellemektedir (Greeno & Hall, 1997). Bu sebeple gösterim türleri öğretim sürecinde öğrencilerin öğrenme sürecine katkı sağlar. Bu sebeple fen bilimleri soyut kavramlar içerdiği için farklı gösterim türlerini kullanmanın öğretim sürecinde öğrencilere katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Kısaca, çoklu gösterimler birden fazla duyuş organının kullanılarak kişinin bilgiyi hatırlamasını sağlamak ve öğrenmenin başlangıcı olan ön bilgiler ile yeni öğrenilen bilgilerin bireyin zihninde aktif bir biçimde yapılandırmasına dayanmaktadır.

Teknoloji ve bilimdeki hızlı değişim, bireyle toplumun ihtiyaçları, öğrenme öğretme teori ve yaklaşımlarındaki yeniliklerle gelişmelerde kişilerden beklenen rolleri de doğrudan etkilemiştir (MEB, 2018). Bu hızlı değişim eğitim öğretimi de etkilemiş ve öğrencilerden birtakım özellikler kazanmaları gerekliliğini ortaya çıkartmıştır. Bunlar bilgiyi üreten, işlevsel olarak kullanan, problem çözen, eleştirel düşünebilen, girişimci ve kararlı, iletişim becerilerini kullanan, empati kurabilen, topluma ve kültüre katkı sağlayan vb. özellikler

örnek olarak verilebilir. Bu özellikleri kazandırabilmek öğretimimizin bireysel farklılıkları göz önüne aldığı yöntem ve tekniklerle mümkün olmaktadır.

Öğretim programının diğer bir amaçlarından olan ‘Doğanın keşfedilmesi, insan ve çevre arasındaki ilişkinin anlaşılması, bilimsel süreç becerileri ve bilimsel araştırma yaklaşımını benimseyip bu alanlarda karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek’ kazanımına dair, uzayla ilgili birçok araştırma devam ederken bu yaşlarda öğrenilen bilgilerin temel olmasından ötürü çalışmanın titizlikle sürdürülmesi gerekmektedir.

Fen bilimleri öğretim programlarında ‘Bütüncül bir bakış açısı benimsenmiş; genel olarak öğrencinin kendi öğrenmesinden sorumlu olduğu, öğrenme sürecine aktif katılımının sağlandığı, araştırma-sorgulama ve bilginin transferine dayalı öğrenme stratejisi esas alınmıştır.’ Yaklaşımı ile gerçekleştirilecek çoklu gösterimlerle zenginleştirilmiş sorgulamaya dayalı öğretimi de destekler niteliktedir. Bir başka cümle de bahsedilen, ‘Öğrenme ve öğretme sürecinde öğretmen; teşvik eder ve yönlendirici rollerini üstlenirken öğrenci; bilginin kaynağını araştırabilen sorgulayabilen, açıklayabilen, tartışan ve ürüne dönüştüren birey rolünü üstlenir.’ kazanımlarda çoklu gösterimlerle zenginleştirilmiş öğretimi destekleyen niteliklerden birisidir.

İncelenen ve araştırılan ‘Çoklu Gösterimler’ hakkında yerel literatürde sınırlı sayıda çalışmaya rastlanmıştır. Sınırlı sayıda çalışmanın olması bu konunun özgün olmasını sağlamakta ve yapılacak çalışmaların ilgili literatüre katkı sağlayacağına göstergesidir. Birden fazla duyu organına hitap etmesi sebebiyle öğretimin katılıcılığını ve günlük hayata transfer sürecini de kolaylaştırmaktadır. Bu etkilerinin yanında öğrencilerin ön bilgilerinin ve hazırbulunuşluklarının da farklı olduğu varsayılırsa her öğrenci için oldukça önemli yaklaşımlardan biri konumuna yükselmektedir. Bunun sebebi bireysel farklılıklara etki eden bir yapısının olmasıdır. Bir kavramı birden fazla gösterim ile göstermek öğrencide o kavram hakkında daha somut bilgiler olmasını sağlayabilir.

Teknoloji çağında olmamız ve sınıflarımızda var olan teknolojileri çoklu gösterimlerle birleştirerek öğretim yapmak her öğrenciyi derse kazanabilmek için atılacak en önemli adımlardan biridir. Bir kavramı öğretmekten çok, çoklu gösterimlerle anlatmak o kavramın çok daha iyi ve somut anlaşılmasını sağlamaktadır. İlgili literatür (Even, 1998, aktaran, Akkuş & Çakıroğlu, 2006), desteklemektedir. Öğretmen tarafından desteklenerek yapılan

çoklu gösterimlere dayalı öğretimler öğrencilere birçok fırsat sunmaktadır. Bunlardan en önemli olanlardan birisi de her öğrencinin kendi öğrenme sorumluluğuna sahip olarak, derslerdeki konuları yaparak yaşayarak öğreneceğini ve hayatına transfer edeceği öğrenmelerle sonuçlanan etkinliklerde rol almaktır.

Çoklu gösterimlerin özellikleri şu şekilde sıralanabilir:

- **Çoklu duyuşal modelleri içerir:** Görsel, işitsel ve dokunsal verilerin yanı sıra dilbilgisel verilerin bir araya getirilmesiyle oluşan temsillerdir.
- **Zenginlik ve eksiksizlik:** Çoklu gösterimler, tek bir modelden elde edilemeyen bilgilere erişme olanağı sağlar. Örneğin, bir nesnenin görüntüsü ve sesi bir araya getirilerek daha zengin bir temsil elde edilebilir.
- **Modeller arası ilişkileri yakalar:** Çoklu gösterimler, farklı duyular arasındaki ilişkileri ve etkileşimleri yakalamak için kullanılır. Örneğin, bir nesnenin görüntüsü ve sesi arasında ilişki kurularak nesnenin tanınması veya anlaşılması sağlanabilir.
- **Esneklik ve genelleşebilirlik:** Çoklu gösterimler, farklı görevler ve bağlamlar için esnek bir şekilde kullanılabilir ve genelleştirilebilir. Bir görsel nesnenin tanınması, bir metnin anlaşılması veya bir video karesinin açıklanması gibi farklı görevlerde kullanılabilir (Watson ve Glaser,1964).

Çoklu gösterimlerin önemi ve gerekliliği şu şekilde sıralanabilir:

- **Daha iyi anlama ve yorumlama:** Çoklu gösterimler, dünyayı anlamamıza yardımcı olur. Farklı duyuşal bilgilerin bir araya getirilmesiyle daha kapsamlı bir anlayış sağlanır.
- **Derin öğrenme modelleri için daha iyi performans:** Çoklu gösterimler, derin öğrenme modellerinin performansını artırmak için kullanılır. Farklı duyular arasındaki ilişkileri kullanarak daha iyi sonuçlar elde edilebilir.
- **Daha etkili bilgi işleme:** Çoklu gösterimler, bilgi işleme sistemlerinin daha etkili çalışmasını sağlar. Farklı duyulardan gelen bilgilerin birleştirilmesiyle daha doğru ve kapsamlı sonuçlar elde edilebilir (Wen,1999).

Çoklu gösterim, öğrenme sürecini zenginleştirir ve öğrencilerin farklı öğrenme stillerine ve tercihlerine uyum sağlar. Her bireyin farklı öğrenme şekilleri ve güçlü yanları olduğu göz önüne alındığında, çoklu gösterim kullanarak bilgiyi çeşitli şekillerde sunmak, öğrencilerin

anlama ve kavrama sürecine yardımcı olabilir. Fen bilimlerinde çoklu gösterim, öğrencilere bilgiyi farklı şekillerde sunarak anlama ve öğrenme süreçlerini desteklemek için kullanılabilir.

Sonuç olarak bahsedilen birçok özellik uygulanacak çoklu gösterimlerle zenginleştirilmiş öğretimleri her açıdan öğretim programında bahsedilen cümlelerle desteklendiği görülmektedir.

### **2.1.1 Çoklu Gösterimlerle İlgili Yurt İçi Çalışmaları**

Ülkemizde çoklu gösterimler genellikle matematik ve kimya alanındaki çalışmalar ilgili literatürde rastlanmaktadır. Bu alanlarla ilgili yapılmış çalışmalar şu şekildedir.

Çalışmanın amacı, sınıf öğretmen adaylarının sözel, tablo, şekilsel gösterimler ve grafikler arasında geçiş yapabilme becerilerini tespit etmektir. Çalışma kapsamında veri toplamak amacıyla tablo, sözel ifadeler ve şekilsel gösterimler ile grafiksel gösterim arasındaki geçişe odaklanan ve üç bölümden oluşan açıklamalı bir başarı testi geliştirilmiş ve 76 sınıf öğretmen adayı uygulanmıştır. Testten elde edilen veriler frekans ve yüzdelerle ifade edilmiş ve ayrıca adayların yaptıkları açıklamalar betimsel analiz yöntemiyle analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda, sözel ifadeden grafiğe geçiş, adayların en başarılı oldukları alan şekilsel gösterimden grafiği geçiş ise en az başarılı oldukları alan olarak ortaya çıkmıştır. Ayrıca adayların verilen grafikler arasından uygun grafiği belirleme konusunda, grafik oluşturmaya göre çok daha başarılı oldukları bununla birlikte verdikleri cevapları bilimsel nitelikte açıklayamadıkları belirlenmiştir (Çelik & Sağlam-Arslan, 2012).

Yapılan çalışmada, öğrencilerin yazılı argümanlarındaki çoklu seviyedeki gösterimleri (makroskobik, mikroskobik, sembolik) incelenmiştir. Bu bağlamda, öğrencilere sanal kimya laboratuvarı argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı kullanılarak uygulanmıştır. Analiz sonucunda, öğrencilerin çoklu gösterimler arasında en fazla sembolik seviyeyi kullandıkları ve sembolik seviyedeki gösterimlerin makroskobik ve mikroskobik seviyedeki gösterimler arasında bir köprü görevi gördüğü ortaya çıkmıştır. Ayrıca, öğrencilerin çoklu seviyedeki gösterimleri daha çok gözlem kısmında kullanmalarına rağmen kanıt ve yansıtma kısımlarında daha bağlantılı bir şekilde kullandıkları tespit edilmiştir. Bu sonuç doğrultusunda, kimyadaki çoklu gösterimlerin birbiriyle bağlantılı olarak kullanması için öğrencilerin bu gösterimleri iddia ve kanıtlarına destek amaçlı olarak kullanmaları ve bu

gösterimlerin anlamlarını yansıtılmaları konusunda cesaretlendirilmesi önerilmektedir (Yaman, 2019).

Çalışmanın amacı lise öğrencilerinin sıvılar konusuna ilişkin sahip oldukları bilgileri çoklu gösterimlerden yararlanarak incelemektir. Veri toplama aracı araştırmacılar tarafından geliştirilen açık uçlu sorulardan oluşan bir ankettir. Bu ankette, aynı kavrama ilişkin düşünce biçimlerinin belirlenmesine olanak tanıyan ancak kimyanın farklı temsil biçimlerini (makroskopik, altmikroskopik ve sembolik seviyeler) içeren tarzda sorular bulunmaktadır. Sorular çeşitli sıvıların moleküler gösterimi, yüzey gerilimi, viskozite ve sıcaklığın sıvıların özellikleri üzerine etkilerine dair öğrencilerin düşünce biçimlerini araştırmayı amaçlamaktadır. Öğrencilerin anket sorularına verdikleri yazılı yanıtlar içerik analizi ile değerlendirilmiştir; frekans ve yüzde hesaplamaları yapılmıştır. Araştırma bulguları lise öğrencilerinin konuya ilişkin bilgilerinin özellikle altmikroskopik seviyede yanlış olduğunu ortaya koymuştur. Çalışmaya katılan öğrencilerin büyük çoğunluğu; su, gliserin ve kolonyayı oluşturan moleküllerin gösterimi, yüzey gerilimi ve viskozite gibi kavramların altmikroskopik açıklamaları, moleküller arası etkileşimlerin gösterimi gibi konularda yanlış bilgilere sahiptir. Öğrencilerin kimyanın farklı gösterimleri arasında geçiş yapabilmelerini sağlamak için; derslerde çoklu gösterimleri içeren animasyonlar, görseller ve üç boyutlu modellerin kullanılması kimya öğretmenlerine önerilebilir (Özdemir, Ok & Kabapınar, 2021).

Yapılan çalışmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının ders kitaplarındaki kimyasal gösterimlerle ilgili anlayışlarının incelenmesi amaçlanmıştır. Veri toplamak için kimyasal gösterimler içeren kartlar kullanılmıştır. Öncelikle öğretmen adaylarının bu kartlarda yer alan kimyasal gösterimler hakkında ön bilgileri belirlenmiştir. Kimyadaki gösterimlerle ilgili bilgi ve örneklerin incelenmesi ve tartışılmasından sonra ise öğretmen adaylarının kimyasal gösterimlerle ilgili son bilgileri belirlenmiştir. Öğretmen adayları ile kartlarda yer alan kimyasal gösterimler hakkında ikili görüşmeler yapılmıştır. Çalışmada fen bilgisi öğretmen adayları kimyasal gösterimleri yorumlama ve bu gösterimler arasında doğru ilişkiler kurmada istenilen düzeyde başarılı olamamışlardır. Öğretmen adaylarının tekli gösterim içeren kartlarda yer alan gösterimleri belirlemede başarılı ancak çoklu gösterimleri belirlemede zorlandıkları görülmüştür (Yıldırım & Yıldırım, (2023).

### 2.1.2 Çoklu Gösterimlerle İlgili Yurt Dışı Çalışmaları

Çoklu temsiller ve çoklu ortam, öğrenmeyi birçok farklı şekilde destekleyebilir. Bu yazıda, çok temsilli öğrenme ortamlarının mevcut değerlendirmelerinden kaynaklanan çelişkili bulguların çoğunun, hizmet edebilecekleri işlevler belirlenerek açıklanabileceği iddia edilmektedir. Bu, daha sistematik tasarım ilkelerine yol açacaktır. Bu amaçla, bu makale Çoklu temsilleri işlevsel bir taksonomisini açıklamaktadır. Bu sınıflandırma, öğrenme çıktılarını en üst düzeye çıkarmak için temsiller arası çevirinin nasıl desteklenmesi gerektiğini ve çok temsilli öğrenme ortamlarının etkililiğini belirlemek için ampirik değerlendirmeden hangi bilgilerin toplanması gerektiğini sormak için kullanılır (Ainsworth, 1999).

Bu çalışmada, bölgedeki fizik eğitimi araştırma topluluğunun son bulgularından bazılarına odaklanılmıştır. Birden çok temsilden oluşmaktadır. Araştırmayla örtüşen eğilim, çoklu temsillerin öğrencilerin öğrenmesine nasıl yardımcı olduğudur. Kavramlar ve beceriler öğrencilerin problem çözmelerinde onlara yardımcı olur. İkincisinden geliştirilen iki eğilim şunlardır: öğrencilerin problemleri çözerken çoklu temsiller ve farklı temsil formatlarının öğrenci performansını nasıl etkilediği problem çözmeye nasıl kullandığıdır. Çalışmamızın bu eğilimlerle nasıl ilişkili olduğunu gösteriyor (Rosengrant, Etkina, Van Heuvelen, 2007).

İnsanlar karmaşık bilimsel kavramları öğrenirken, diyagramlar, grafikler ve denklemler gibi birden çok temsil biçimiyle etkileşimde bulunmak benzersiz faydalar sağlayabilir. Ne yazık ki, öğrenenlerin bu avantajlardan yararlanmakta genellikle başarısız olduklarını ve daha kötü durumlarda uygun olmayan temsil kombinasyonlarının öğrenmeyi tamamen engelleyebileceğini gösteren önemli kanıtlar vardır. Başka bir deyişle, çoklu temsiller güçlü araçlardır, ancak tüm güçlü araçlar gibi, öğrencilerin bunları başarılı bir şekilde kullanması gerekiyorsa, bunların dikkatli bir şekilde ele alınması gerekir. Bu bölümde, çoklu temsillerin fen eğitiminde bir takım önemli rollere hizmet ettiğini öne süren kanıtları gözden geçirilmiştir. Ayrıca, çoklu temsillerin etkililiği üzerine yapılan araştırmaların neden çoğu zaman istenen eğitim hedeflerine ulaşamadıklarını gösterdiğini ve bu sorunların üstesinden gelmek için neler yapılabileceğini değerlendirilmiştir (Ainsworth, 2008).

Yapılan bu çalışmada bir enerji süreci sözel, resimsel, çubuk grafik ve matematiksel temsillerle temsil edilebilmiştir. İş-enerji süreçleri için bu çoklu-temsilli yöntemi tanıtılmış ve üniversiteye giriş niteliğindeki fizik derslerinin iş-enerji bölümünde kullanılmıştır.



Değerlendirme, yöntemin özellikle niteliksel iş-enerji çubuk çizelgelerinin, öğrencilerin iş-enerji kavramlarını anlamalarına ve ilgili sorunları çözmelerine yardımcı olmak için yararlı bir görsel araç olarak hizmet ettiğini gösterir. Bu makale, yöntemin iş-enerji kavramlarını, öğrencilerin bu yaklaşıma karşı tutumlarını ve iş-enerji problemlerindeki performanslarını öğretmek için nasıl kullanıldığını bildirmektedir (Van Heuvelen & Zou, 2001).

Çoklu gösterimlerle ilgili yapılan çalışmalar genel olarak şu şekildedir:

- **Görüntü ve dil arası ilişkilerin modellenmesi:** Görüntü ve dil arasındaki ilişkileri yakalamak için derin öğrenme modelleri kullanılır. Görüntülerden açıklamalar oluşturulması veya metinden görsel nesnelerin tanınması gibi görevlerde çalışmalar yapılır.
- **Ses ve dil arası ilişkilerin modellenmesi:** Ses ve dil arasındaki ilişkileri anlamak için derin öğrenme modelleri kullanılır. Konuşma tanıma, metinden ses sentezi gibi görevlerde çalışmalar yapılır.
- **Dokunsal ve görsel arası ilişkilerin modellenmesi:** Dokunma ve görme arasındaki ilişkileri anlamak için çalışmalar yapılır. Özellikle robotik ve yapay zekâ alanında dokunsal bilginin görüntülerle birleştirilerek nesnelerin daha iyi tanınması ve anlaşılması üzerine çalışmalar gerçekleştirilir (McKown,1997).

## 2.2 Fen Bilimleri Eğitiminde Kavramsal Anlama

Ören ve Tokiz (2011), 'Herhangi bir nesne, olgu veya olaydan bahsedildiğinde, o nesne olgu veya olayla ilgili insanın zihninde oluşan ilk çağrışımlardır.' şeklinde kavramı tanımlamaktadır. Kavram öğretimine fen eğitiminde büyük önem verilmektedir.

İnsanlar çocukluktan itibaren soyut zihinsel birimler olan kavramları öğrenir, adlandırır, kelimeleri ve kavramları sınıflandırır ve aralarındaki ilişkileri bulur. Bu sayede bilgilerine anlam verirler, bilgilerini yeniden düzenlerler ve hatta yeni kavramlar ve bilgiler üretirler. Bilimler ve beşerî bilimlerdeki kavramların yerini anlamak ve kavramların nasıl öğrenilip öğretildiğini bilmek, eğitimcilere paha biçilmez bilgi ve beceriler sağlar. Öğretim amaçlı olarak, öğrencilerin akademik yaşamlarında doğru kavramları geliştirmeleri oldukça önemlidir. Bir öğrencinin bilimle ilgili bir kavramı veya fikrine derece anladığı veya

kavradığı, öğrencinin bilgiye yüklediği anlamlar kadar bilgiyi nasıl organize ettiği ile de ilgilidir (Ayas vd., 1997).

Öğrenciler bilimsel gerçeklikler, modeller ve teorilerle ilgili kavram yanlışlarına sahip olabilir. Kavram yanlışlarının yanı sıra bu kavram yanlışları ‘alternatif çerçeveler’, ‘saf kavramlar’, ‘sezgisel kavramlar’, ‘doğru kavramlar’, ‘alternatif yorum’ gibi kavramlarla bilimsel literatürde yer almaktadır (Eryılmaz & Tatlı,1999). Bu kavramlara ek olarak, hazırbulunuşluk kavramları (Novak, 1977), alternatif kavramlar (Driver & Easley, 1978), kavram yanlışları (Helm, 1980), çocukların bilimsel anlayışları (Sutton, 1980), çocukların bilimsel fikirleri (Gilbert vd., 1982), genel duyu kavramları (Halloun ve Hestenes, 1985) olarak adlandırılmıştır.

Açıklamalar ayrıntılı olarak farklılık ifade etse de bu çalışmada yanlış anlama terimi kullanılmıştır. Kavram yanlışlarını, öğrencilerin yanlış inanç ve deneyimlerinden kaynaklanan eylemler olarak, kavram yanlışlarını ise bilimsel gerçekleri kullanarak kavramların öğretilmesini ve öğrenilmesini engelleyen bilgiler olarak tanımlamaktadır. Gerçek bilim tarafından kanıtlanmıştır. Yanlış anlama, bir kişinin bilimsel olarak kabul edilen anlamlarından önemli ölçüde farklı olan kavramları anlaması olarak tanımlanır (Çakır & Yörük, 1999).

Genellikle öğrenciler yeni bilgileri öğrendiklerinde önceden var olan bilgileri geliştirirler. Ön bilgileri bazen onların yeni kavramları yanlış öğrenmelerine yol açar. Bir problemi çözmek veya bir eylemi gerçekleştirmek, öğrencinin muhakeme ve ön bilgileriyle tutarlı olabilir, ancak yaptığı şeyin bilimsel bir dayanağı olmadığı farkında olmayabilir. Yanlış anlaşılmanın ortaya çıktığı yer burasıdır. Bu konuda cebir dersi alan öğrenciler üzerinde bir örnek olay çalışması yapılmış ve öğrencilerin “çarpmanın her zaman sonucu artırdığı” yanlışına sahip oldukları belirlenmiştir. Kavram yanlışları, öğrencilerin eğitim hayatlarında önemli bir rol oynamakta ve fen eğitiminin değerli bir bileşeni kapsamaktadır (Backy, 1999).

Öğrencilerin fen bilimleri hakkındaki kavram yanlışları, akademik çalışmalarda ele alınan en önemli konulardan biridir ve bilim uzmanlarının öğrencilerin kavram yanlışları hakkında birçok yanıtlanmamış sorusu vardır. Dahil olanlar: Yanlış anlama nedir? Bu sadece bir yanlış

anlama mı? Yanlış anlama ve önyargı arasındaki fark nedir? Yanlış anlamalar farklılık gösteriyor mu? (Zengin, 2000).

Kavram yanlışları, bireylerin teorik bilgi eksikliklerini açıklayan en güvenilir kaynaklardan biridir. Yanlış anlamalar, yanlış yorumlamalardan, yanlış sorulardan veya aşırı genellemelerden kaynaklanabilir. Terry, Jones ve Horford, öğrencilerin bilimsel anlayışa veya bilimsel bilgiyi düzenleme yollarına ilişkin yanlış anlamalara sahip olabileceklerini belirtmektedir. (Rowell, Dawson ve Harry, 1990).

Bir kavramın anlaşılması, öğrencilerin zaten sahip olduğu laboratuvar uygulamalarına dayalı bilimsel yöntemlere dayansa bile, öğrenme süreci bazı nedenlerle ciddi şekilde engellenebilir. Bu nedenle Gordon (1996), yeni bilgilerin mevcut bilgilerle düzenlenmesi gerektiğini, aksi takdirde öğrencilerin yeni bilgileri benimseyemeyeceklerini vurgulamaktadır (Linder, 1993).

Teorik değişime ilişkin literatürün çoğu, Piaget'nin kavramsal analiz ve entegrasyon felsefesine dayanmaktadır. Özümleme kavramı genellikle öğrencilerin uygun yeni bilgiyi mevcut bilgi ve şemalarla birleştirmelerini sağlamak için kullanılır. Analiz kavramı; Özümlemenin yanı sıra, yeni bilgilerin öğrencilerin bir parçası olabilmesi için yapısal bir değişime ihtiyacı vardır (Tao ve Gunstone, 1999).

Kavram yanlışlarının en önemli özelliği öğrenciler için bilgi olmaları ve öğrencilerin onu diğer bilgilerden farklı algılamamalarıdır. Karmeloff-Smith ve Inhelder tarafından iddia edilen kavram yanlışları, zamanında düzeltilmeleri koşuluyla, öğretim hakkında düşünmenin gelişimsel süreçlerinden biridir (Rowell, Dawson, Harry, 1990).

“Öğrenciler kavram yanlışlarını değiştirmeye ve bunun gerekliliğini kabul etmeye nasıl ikna edilebilir.” bu soruya şu şekilde cevap verilebilir: Kavram yanlışlarını gidermek için öğrencilerin sahip olduğu sınırlı ve kesin olmayan bilgilerle çelişen, daha iyi açıklamaları içeren yeni bilgiler üretilmelidir. Bu yorum, bilimin gelişmesinde eski fikirlerin atılması için yeni ve daha iyi fikirlerin getirilmesi gerektiğini gösterir. Bu durumda öğrenciler, çevreleri ve kendileriyle rasyonel bir diyaloga girerler ve hangi bakış açısını benimseyeceklerine karar verirler (Rowell, Dawson, Harry, 1990).

Kavram yanlışları, ele alınması gereken öğretme ve öğrenme sürecinin önemli bir parçasıdır. Öğrenciler doğa bilimlerinin içeriğini anlamalıdır. Ancak bu şekilde doğal dünyayı anlayabilir ve karşılaştıkları olaylara gerekli açıklamaları bulabilirler. Öğrencilerin kavram yanlışlarının üstesinden gelmelerine yardımcı olmak, onların ait oldukları doğal dünyayı anlamalarını geliştirmekle doğrudan ilgilidir.

Kavram yanlışları, öğrencilerin yeterli deneyimle yeni kavramlarda ustalaşmasını sağlayan müfredat ve yöntemlerdeki eksikliklerden kaynaklanmaktadır. Bazen yanlış anlaşılmalara, yeni kavramları özümsemek için gereken düşünme becerilerinin eksikliğinin sonucudur. Konuşma dilinden kaynaklanan gerçek yanlış anlamalar düzeltilebilir. Öğrenciler bile kendileri düzeltebilir. Ancak öğretmen, öğrencilerin yanlış sezgilerinin ve bilimsel inançlarının zihinlerinden atıldığını basitçe ifade edemez. Öğrencilerin doğa olaylarını anlamalarına ilişkin kavramsal yanlış anlamalar üzerine yapılan son araştırmalar, öğrencilerin bir olguyu açıklamak için alternatif modelleri yoksa, öğrencilere yeni kavramları açıklamanın ve öğrenmenin daha zor olabileceğini göstermiştir (Ivowi & Oludotun, 1987).

Yanlış anlama kaynakları şu şekilde kategorize edilebilir: Ders kitabındaki eksiklikler, öğretmen faktörü, öğrencinin dersten önceki bilgileri olarak edilebilir. Öğrencilere ders sırasında gerekli kavramsal geçişler sağlanmaz. Bu nedenle, yanlış anlaşılmalara ortadan kaldırmak için öğrenciler eğitimleri boyunca anlamlı kavramları öğrenmeli ve ders sırasında ihtiyaç duyulduğunda değiştirmelidir. Öğrenciler önceki bilgilerini yeni edindikleri bilgilerle birleştirir. Bu yaklaşım "teorik" teorisin temelini oluşturur. Bu teoriye göre, öğrenciler öğrenme sürecine aktif olarak katılmayı ve kendi bilgilerini oluşturmayı öğrenmelidir. Bununla birlikte, öğrencilerin önceki bilgilerle ilgili yanlışları varsa, yeni bilgilerle eski bilgiler arasında bağlantı kuramazlar (Yılmaz, Tekkaya, Geban ve Özden, 1999). Bu nedenle öncelikle var olan kavram yanlışları tespit edilip düzeltildikten sonra yeni bilgilerin öğretime geçilmesidir.

Erken yaşta edinilen kavram yanlışları genellikle öğrenci fen öğrenirken bu yanlışları deneyimleyene ve bu kavram yanlışlarının üstesinden gelene kadar devam eder. Öğrenciler fen öğretiminde birçok faktörden dolayı kafa karışıklığı yaşayabilirler. Karşılaştırmalı betimlemeler, bir kelimenin gerçek anlamından farklı bir anlamda kullanılması ve ders kitapları, öğrencilerin bilimsel kavramları, teorileri ve yasaları uygun şekilde

düzenlemelerini zorlaştırabilir. Yapılan araştırmalar şaşırtıcı bir şekilde ders kitaplarının fizik derslerindeki yanlış anlamaların en önemli kaynağı olduğunu ortaya koymaktadır (Yağbasan & Gülçiçek, 2003).

Genellikle yanlış anlamalar, öğrencilerin fen kavramları hakkında yanlış deneyimler geliştirmelerine neden olur. Kavram yanlışları, yeni kavramların edinilmesinde zorluklara yol açar ve öğrenciler, yenilerine daha yakın olan eski kavram yanlışlarını bırakma konusunda isteksizdir.

Kavram yanlışları genellikle sorunları çözmek için gereken mantıksal yeteneğin altında gizlenmiş bir anlayış eksikliğini yansıtır. Geleneksel bilimsel değerlendirme testlerinde çoğu öğrenci bilinen ve bilinmeyen değişkenleri doğru bir şekilde belirleme ve doğru cevabı ifade etmek için bu değişkenleri doğru formla değiştirme becerisini kazanır. Öğretim kavramı vurgulanmadığında kavram yanlışları öğrenme sürecini ciddi şekilde engelleyebilmektedir. Bir yanlış anlama hemen düzeltilmezse, öğrencileri daha sonraki akademik yaşamlarında çatışmalara sürükler. Çünkü bazı konularda derinlemesine kavramsal öğrenme, bilimin ileri düzeyde öğrenilmesi için gereklidir (Sandananda & Case, 1990).

### **2.3 Güneş Sistemi ve Tutulmalar Ünitesi ile ilgili Kavram Yanışlıları**

İlgili literatür incelendiğinde Güneş Sistemi ve Tutulmalar ünitesine ait sınırlı sayıda çalışmaya ulaşılmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda güneş sistemi ve tutulmalarla ilgili bazı yaygın kavram yanlışları şu şekilde ifade edilebilir:

***Tutulmaların nadir olması yanlışısı:*** Birçok insan, tutulmaların nadir olaylar olduğunu düşünür. Oysa, güneş ve ay tutulmaları düzenli bir şekilde gerçekleşir. Ay tutulması, herhangi bir yerde her yıl en az bir kez gerçekleşirken, güneş tutulması daha nadir bir olaydır. Ancak, dünya genelinde yılda ortalama 2-5 güneş tutulması meydana gelir (Zengin, 2000).

***Tutulmaların sadece belirli bölgelerde görülebilmesi yanlışısı:*** Bir tutulmanın sadece belirli bir bölgede görülebileceği düşünülür. Ancak, tutulmaların görülebilmesi için konumunuzun uygun olması gerekmektedir. Örneğin, güneş tutulmasını görmek için tutulmanın geçtiği bölgelerden birinde olmanız gerekmez, ancak tutulmayı tam olarak gözlemlemek için tutulmanın gerçekleştiği bölgeye yakın olmanız önemlidir (Zengin, 2000).

***Tutulmaların tehlikeli olduğu yanılığı:*** Bazı insanlar tutulmaların tehlikeli olduğunu düşünürler. Güneş tutulmalarında güneşe doğrudan bakmak göz sağlığını ciddi şekilde etkileyebilir, bu nedenle güneş tutulmalarını izlemek için güvenli yöntemler kullanılmalıdır. Ancak, tutulmaların genel olarak tehlikeli olduğu bir yanılığdır. Tutulmalar doğal gök olaylarıdır ve dikkatli bir şekilde gözlemleyerek bu deneyimi güvenli bir şekilde yaşayabilirsiniz (Zengin, 2000).

***Tutulmaların sadece geceleri gerçekteştiği yanılığı:*** Bazı insanlar tutulmaların sadece gece saatlerinde gerçekteştiğini düşünürler. Oysa güneş tutulmaları, gün ışığındayken gerçekteşir ve güneşi doğru şekilde gözlemleyebilmek için özel güneş gözlükleri veya diğer güvenli görüntüleme yöntemleri kullanılmalıdır. Ay tutulmaları ise genellikle gece saatlerinde gerçekteşir (Zengin, 2000).

***Her ay Ay tutulması gerçekteştiği yanılığı:*** Ay'ın evrelerinin oluşum süreci göz önüne alındığında her ay Güneş ve Ay tutulmasının gerçekteşmesi beklenir. Fakat her ay Ay ve Güneş tutulması gerçekteşmez. Bunun nedeni; Dünya'nın Güneş etrafındaki yörünge düzlemi ile Ay'ın Dünya etrafındaki yörünge düzlemi arasındaki 5 derecelik açı farkından dolayı, yörünge düzlemleri her ay çakışmaz (Koçak ve Kaya, 2022, ss.191-195).

***Uzaklık bakımından Güneş'e en yakın gezegen olan Merkür yüzey sıcaklığı bakımından en sıcak gezegendir:*** Merkür, Güneş'e en yakın gezegen olduğundan yüzey sıcaklığı bakımından en sıcak gezegen olarak düşünölmektedir. Fakat en sıcak gezegen Venüs'tür. Venüs'ün Merkür'e göre daha sıcak olmasındaki en büyük etken her iki gezegene ait olan atmosfer özellikleridir. Merkür'ün atmosferi yok denecek kadar azdır. Venüs'te ise tam tersi bir durum söz konusudur. Venüs'ün çok yoğun bir atmosferi vardır. Venüs'ün karbon temelli sera gazlarına sahip olan atmosferi, Güneş'ten gelen ışınları daha fazla yüzeyde tutar ve sıcaklığın artmasını sağlar. Merkür'de ise Güneş'ten gelen ışınları tutacak bir atmosfer olmadığından ışınlar uzaya daha kolay saçılır (Koçak ve Kaya, 2022, ss.191-195).

***Güneş Sistemi'nde en fazla doğal uyduya sahip gezegen Jüpiter veya Uranüs gibi gezegenler söylenmektedir:*** Günümüzde yapılan en son bilimsel gözlemler sonucunda Güneş Sisteminde en fazla doğal uyduya sahip gezegen Satürn'dür. Bunların 53 tanesi isimlendirilmiştir ve toplamda 82 tane uydusu bulunmaktadır. Jüpiter'in resmi olarak keşfedilmiş 79, Uranüs'ün 27, Neptün'ün 14, Mars'ın 2 ve Dünyamızın 1 doğal uydusu

bulunmaktadır. Fakat burada dikkat edilmesi gereken nokta şudur: Teknolojinin gelişmesi ile birlikte yapılacak yeni bilimsel çalışmalarda bu uydu sayıları değişebilir. İlerleyen tarihlerde en fazla uyduya sahip gezegen Jüpiter olabilir veya Satürn'ün daha fazla uydusu tespit edilebilir (Koçak ve Kaya, 2022, ss.191-195).

**Güneş Sistemi'nde halkası olan tek gezegen Satürn'dür:** Güneş Sistemi'nde halkalı gezegen olarak bilinen Satürn'den başka Jüpiter, Uranüs ve Neptün'ün de halkaları vardır. Fakat basit bir optik teleskop ile gezegenlere bakıldığında en yoğun halka sistemine sahip Satürn olduğu için sadece bu gezegenin halkaları gözle görülür (Koçak ve Kaya, 2022, ss.191-195).

Bu kavram yanılgılarına odaklanılması insanların Güneş Sistemi ve Tutulmalar hakkında sahip olduğu yanlış anlayışları ele alarak doğru bilimsel bilgiler kazanılmasında önemlidir.

#### **2.4 Fen Bilimleri Öğretiminde Tahmin Gözlem Araştırma Açıklama (TGAA)**

Eğitimde öğrencilerin aktif katılımı, etkili ve anlamlı öğrenmeyi desteklemek için önemlidir. Pasif bir öğrenme ortamında, öğrenciler sadece bilgiyi dinleyerek veya izleyerek öğrenmeye çalışırlar. Ancak aktif katılım, öğrencilerin bilgiyi işlemelerine, anlamalarına ve uygulamalarına olanak tanır. Bu da öğrencilerin daha derinlemesine öğrenme sağlar ve bilgilerin kalıcı olmasını destekler. Aktif öğrenme etkinlikleri, öğrencilerin soru sormasını, araştırma yapmasını, problemler çözmesini, tartışmalara katılmasını ve deneyler yapmasını içerebilir. Öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerinde aktif olarak yer almaları, onların ilgi ve motivasyonunu artırır. Ayrıca, öğrenciler arasında iş birliği ve iletişim becerilerini geliştirir. Öğretmenlerin liderlik konumunda olduğu öğrenme etkinliklerinde, öğretmenler rehberlik yapar, öğrencileri yönlendirir ve destekler. Öğrenciler, kendi öğrenme hedeflerini belirlemek ve bu hedeflere ulaşmak için sorumluluk almak konusunda teşvik edilir. Bu, öğrencilerin öğrenme sürecine aktif olarak katılmalarını sağlar (Köseoğlu, Tümay ve Kavak, 2002).

Fen bilimleri ile ilgili bilgi ve becerileri etkili bir şekilde edinme yeteneği, fen derslerinde uygulanan kavramsal öğrenmenin kalitesiyle ilişkilidir (White & Gunstone, 1992). Anlamlı ve sürdürülebilir öğrenme, öğretmenlerin etkili öğretim yöntem ve tekniklerini kullanmalarıyla sağlanabilir (Akgün, 2005). Bu konuda öğretmenlere büyük sorumluluklar düşmektedir. Öğretmenlerin ders etkinlikleri sırasında materyalin içeriğine uygun öğretim

yöntem ve yöntemlerini seçmesi hem öğretmen hem de öğrenciler açısından oldukça önemlidir. Bu durumda, en uygun öğretim yöntemini seçmek esastır.

Yapıcı öğrenme yöntemleri birçok öğretim yöntem ve tekniği içerir. Yapılandırmacı öğrenme yönteminde yer alan yöntemlerden biri de Tahmin Et-Gözlemlerle-Açıkla (TGA) yöntemidir. TGA yöntemi, çıkarım yapma, tahminleri kontrol etme, gözlemleri açıklama, tahminleri gözlemlerle karşılaştırma ve açıklama, öğrencilerin ön bilgilerini ortaya çıkarma ve karışık durumlara farklı çözümler bulmalarını sağlama yöntemidir (Köse, Cousteau ve Kaiser, 2003).

Öğrencilerin ilgili konu ile ilgili ön bilgileri ve alternatif kavramları ortaya çıkararak kavramlarını yeniden yapılandırmalarına olanak sağlayan göstermeli bir deneyim içeren TGA etkinlikleri üç aşamadan oluşmaktadır:

1. Tahmin Etme aşaması,
2. Gözlem yapma aşaması
3. Açıklama aşaması.

TGA etkinliklerinde ilk aşama, tahmin aşamasıdır. Bu aşamada, öğrencilere bir gösteri deneyi veya olay hakkında bilgi verilir ve öğrencilerden deneyin veya olayların sonuçlarını tahmin etmeleri ve tahminlerinin nedenlerini açıklamaları istenir. İkinci aşama ise gözlem aşamasıdır. Bu aşamada, öğrencilere tahmin ettikleri deneyi/olayı uygulamalı bir şekilde gözlemlenme fırsatı sunulur. Üçüncü adım ise öğrencilerden tahminleri ile gözlemleri arasındaki tutarsızlıkları tartışmaları ve çözmeleri istenir. Bu aşamada, öğrenciler, tahminlerini gerçek gözlemlerle karşılaştırarak neden yanlış olduklarını veya doğru tahminler yapabildiklerini anlamaya çalışırlar. Bu tartışma aşaması, öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olur. Böylece, öğrencilerin aktif katılımını teşvik etmek için TGA etkinliklerinde bu adımlar takip edilir. Tahmin aşamasında öğrencilerin düşünceleri ve tahminlerini açıklamaları istenir. Gözlem aşamasında, öğrencilere deneyi uygulama fırsatı verilir ve son olarak, öğrenciler tahminleri ile gözlemleri arasındaki tutarsızlıkları tartışırlar. Bu şekilde, öğrencilerin öğrenme sürecine aktif olarak katılmaları sağlanır ve anlamlı öğrenme gerçekleştirilir. (Köseoğlu vd., 2002).

Değerlendirme yöntemine dayalı etkinliklerde öğretmen rehber görevi görür ve öğrencilerin çeşitli yorumlar yapmasına yardımcı olur (Taiken, 2008). Öğrenciler tahminleri ve



gözlemleri arasındaki farklılıkları ve benzerlikleri inceler ve açıklar. Yorum, yeni bir nesne ya da olayla ilgili ön bilgi ve deneyimlerin kullanılmasını gerektirir (Çepni ve Çil, 2009). Etkili öğretim için yapılandırmacı öğrenme teorisinden kaynaklanan ilkeler, TGA yöntemi kullanılırken kolayca uygulanır (Köseoğlu ve diğerleri, 2002).

Tahmin Et-Gözlemle-Açıkla (TGA) tabanlı öğrenme, öğrencilerin bilimsel yöntemleri kullanarak bilim insanları gibi hareket etmelerini sağlar. Öğrencilerin bilgilerini önceki bilgilerine dayanarak yeni öğrendikleri bilgilerle ilişkilendirerek anlamlı bir şekilde oluşturmalarını ve ifade etmelerini sağlayan Tahmin Et-Gözlemle-Açıkla Yöntemi, öğrencilerin her zaman aktif ve sorumlu olmaları için fen dersleri için uygundur. Öğrenciler öğrenirler ve bunu günlük hayatta uygulayabilirler (Kırılmazkaya ve Kırbağ-Zengin, 2008).

Akıl yürütme-görme-yorumlama yönteminin öğrencilerin fen derslerine karşı olumlu tutum geliştirmelerine yardımcı olduğunu, öğrencilerin bireysel veya grup çalışmalarında sorumluluk almalarına, kendilerini ifade etmelerine ve özgüven geliştirmelerine yardımcı olduğunu söyledi (Wu ve Tsai, 2005).

TGA yönteminin lise öğrencilerinin bilimsel deneylere yönelik anlayış düzeylerini ve tutumlarını geliştirmeyi mümkün kıldığını belirlediler. TGA etkinliklerinin öğretmen adaylarının asit-baz ve kodlama kavramlarını anlamalarına olumlu etkisi olduğu sonucuna varılmıştır. Bir fen laboratuvarı dersinde tümdengelim-gözlem-açıkla yöntemini kullandığı çalışmada, bu yöntemle yapılan laboratuvar deneylerinin öğretmen adaylarının kavramsal anlamalarını geliştirdiğini belirlemiştir. Öğretmen adaylarıyla yaptığı çalışmalarda tahmin etme, gözleme ve açıklama etkinliklerinin kavram yanlışlarını gidermede etkili olduğunu belirtmiştir. Çıkarım-görme-yorumlama yönteminin fen kavramlarını ve olayları nedenleriyle birlikte düşünmeye olanak verdiğini, laboratuvar etkinliklerinde kullanımının etkili olduğunu belirtmiştir.

Bu araştırma da TGA yöntemi basamaklarına ek olarak araştırma basamağı eklenmiştir. Araştırma basamağına öğrencilerin öğretim aşamasındaki etkinliklerde tahmin ettiklerini gözlem yapıldıktan sonra araştırmalar yaparak, tahminleri ile karşılaştırma yapmaları ve bu karşılaştırmaları açıklayabilmeleri için ihtiyaç duyulmuştur. Kullanılan araştırma basamağının etkili olduğu çalışmada görülmektedir.

## 2.5 Motivasyon

İnsanların davranışlarını anlamak ve etkilemek için ihtiyaçlarını bilmek önemlidir. İhtiyaçlar, insan davranışının anahtarıdır. İnsan davranışıyla ilgili teoriler sunulurken, odak noktaları insan ihtiyaçlarının incelenmesidir. Bireylerin davranışlarını anlayabilmek için onları bu davranışlara yönelten ihtiyaçlarının bilinmesi gerekmektedir. Bireyleri belirli durumlarda belirli davranışlara yönlendiren faktöre "davranışsal uyarıcı- motivasyon" denir (Yalçın, 1991).

Motivasyon genel olarak itici bir güç, insanları harekete geçiren ve başlatılan hareketlerin devamını sağlayan bir güç olarak tanımlanır. Diğer bir deyişle motivasyon, insanların belirli bir amaca ulaşmak için istek ve arzularıyla çalışması olarak da tanımlanabilir (Koçel, 2001).

Örgütsel açıdan motivasyon, örgüt üyelerinin işe başlamalarını ve sorumluluklarını zevkle yerine getirmelerini sağlayan tüm güçleri ifade eder. Motivasyon (motive), Fransızca ve İngilizce "motive" kelimesinden türetilmiştir. Ayrıca Latince "movere" kelimesinden gelir. Türk karşılığı "teşvik edici veya motive edici" olarak tanımlanabilir.

Cesaretlendirmek; İnsanları farklı amaçlar için çalışmaya motive eden gücü temsil eder. Bu tanıma göre motifler; Üç temel özelliği olan bir güçtür: harekete geçirme, hareket halinde olma ve olumlu yönde ilerleme. Temel kavram olan "güdü" den türeyen motivasyon, bir veya daha fazla kişiyi belirli bir yöne (hedef, hedef) doğru sürekli olarak hareket ettirme çabaları bütünüdür (Erin, 2001). Motivasyonun çeşitli tanımları aşağıdaki gibidir:

Bireyin işini istek ve istekle yapması için motive etme eylemidir. Herhangi bir eylemin arkasındaki itici güç, bir ihtiyacı karşılama arzusudur. İş ve bireysel ihtiyaçları karşılamaya elverişli bir çalışma ortamı yaratarak bireyi etkileme ve çalışmaya motive etme sürecidir (Kane, 1994). Motivasyon, kişinin davranışa yönelten, onu o davranışa yönelten ve bir şeyler yapması için motive eden ruh hali olarak tanımlanabilir. Bir kişi yetersiz kaldığında, bir olaylar zinciri başlayacaktır. Davranış olacaktır. Ancak bu davranış sadece davranış değildir. Muhtaç bir organizma amaçlı davranışlarda bulunacaktır. Hedefe ulaşmak, ihtiyacı tatmin edecektir.

Motivasyon, bir kişinin içindeki veya dışındaki faktörlerden etkilenebilir ve psikolojik, sosyal ve çevresel faktörlerin bir kombinasyonundan etkilenebilir. Motivasyon birçok farklı teori ve yaklaşım tarafından tanımlanmış ve incelenmiştir

Motivasyon özellikleri çeşitli faktörlerden etkilenebilir ve bireyler arasında farklılık gösterebilir. İşte motivasyon özellikleriyle ilgili bazı önemli noktalar:

- **İçsel Motivasyon:** İçsel motivasyon, bireyin kendi içsel ihtiyaçlarını karşılamak, kişisel tatmin sağlamak veya ilgi alanlarına yönelmek için yaptığı etkinliklere dayalıdır (Erin, 2001). Bu tür içsel motivasyon, kişisel başarı, öz-yeterlilik duygusu, yaratıcılık ve özerklik gibi faktörlerden kaynaklanabilir.
- **Dışsal Motivasyon:** Dışsal motivasyon, bireyin dış faktörlerden (örneğin, ödüller, takdir, cezalar) etkilenecek belirli bir davranışı sergilemesidir. Bu tür motivasyon, ödül sistemi, sosyal normlar veya başarı beklentileri gibi dışsal uyarıcılara dayalı olabilir.
- **Motivasyon Seviyesi:** Motivasyon seviyesi, bireyin belirli bir görev veya hedefe ulaşma isteğinin gücünü ifade eder. Yüksek motivasyon seviyesine sahip bireyler, daha fazla çaba sarf etme, daha uzun süre odaklanma ve engellerle başa çıkma eğilimindedir.
- **Motivasyonun Sürekliliği:** Motivasyonun sürekliliği, bir bireyin motivasyon düzeyinin zamanla nasıl değiştiğini ifade eder. Bazı bireylerde motivasyon sürekli ve istikrarlı olabilirken, diğerlerinde motivasyon zamanla azalabilir veya artabilir. Motivasyonun sürekliliği, belirli bir hedefe yönelik kalıcı bir motivasyon düzeyini sağlamak için önemlidir (Koçel, 2001).

Motivasyonun ölçülmesi, birçok farklı yöntem ve ölçekle yapılabilir. İşte yaygın olarak kullanılan bazı motivasyon ölçüm araçları:

- **Anketler:** Motivasyon düzeyini ölçmek için tasarlanmış anketler, bireylerin belirli davranışlar, inançlar, hedefler ve tercihler hakkında soruları yanıtlamasını gerektirir.

Bu anketler, bireylerin motivasyon düzeylerini nicel olarak değerlendirmek için kullanılabilir.

- **Gözlem:** Bireyin davranışlarını gözlemek ve bu davranışlardan motivasyon düzeyini çıkarmak da bir ölçüm yöntemi olabilir. Bu yöntem, bireyin gözlenen davranışlarına dayalı olarak motivasyon düzeyini değerlendirmeyi amaçlar.
- **Performans Değerlendirmesi:** Bireyin belirli bir görev veya hedefe yönelik performansı, motivasyon düzeyi hakkında bilgi sağlayabilir. Başarı düzeyi, çaba, zaman yönetimi ve odaklanma gibi performans ölçütleri, motivasyonun bir göstergesi olabilir.
- **Özdeğerlendirme:** Bireylerin kendi motivasyon düzeylerini değerlendirdikleri ve ifade ettikleri özdeğerlendirme süreci de bir ölçüm yöntemi olabilir. Bireyler, belirli bir etkinlik veya hedefe yönelik motivasyon düzeylerini açıklamak için özdeğerlendirme tekniklerini kullanabilir (Kane, 1994).

Fen bilimleri dersi müfredatı, öğrencilerin bilimin doğasını, bilimin temel kavramlarını anlamalarını, önemini anlamalarını ve günlük hayatlarıyla ilişkilendirmelerini, okul içinde ve dışında uygulamalarını amaçlar (MEB 2005). Bu hedefler fen eğitiminin duygusal ve bilişsel bileşenlerinin önemini göstermektedir. Benzer şekilde birçok çalışmada duygusal alan becerilerinin öğrenci başarısında önemli bir faktör olduğu bildirilmiştir (Meredith, Fortner ve Mullins 1997).

Bilimin öncelikli amaçlarından biri, öğrencilerin bilişsel gelişimlerinin yanı sıra duygusal alanlardaki gelişimlerini desteklemektir. Günlük hayatın bir parçası olan bilim, çocukların en çok ilgi duyduğu, araştırdığı ve hakkında soru sorduğu alanlardan biridir (Gürdal, 1992). Bu yaklaşım, öğrencilere bilim sevgisini aşlamayı, bilimsel yöntemin temel ilkelerini onlara aşlamayı, merakın ve öğrenme zevkinin sürekliliğini algılamalarını ve kendilerinden beklenen bilimsel süreç becerilerini kazanmalarını ve güçlendirmelerini amaçlamaktadır (Pekmaz, 2001).

Fen eğitimine yönelik öğrenci motivasyonu, öğretim yöntem ve teknikleri, öğrenme ve öğretme ortamı, müfredat ve diğer birçok faktörden etkilenen çok boyutlu bir yapıdır. Aynı

zamanda öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyonları, öğretmen ve öğrencilerin bireysel özellikleri, öğretim yöntem ve teknikleri, öğrenme ortamı, müfredattaki özyeterlik algısı, içsel hedef yönelimi, sınav kaygısı ve bireysellik gibi birçok faktörden etkilenmektedir (Brophy, 1998).

Fen eğitiminde motivasyonun önemine yönelik bir çalışmada öğrenci motivasyonunu etkileyen faktörler; Öğrencilerin sınıftaki konuları ve notları, öğrencilerin görev bilinci, bilimsel bilgi edinmedeki başarıları ve başarısızlıkları, öğrencilerin fen ve teknoloji derslerindeki genel amaç ve eğilimleri, bilimsel yorumlamadaki başarıları etkilemektedir (Tuan, Chin & Shieh, 2005).

İlkokullarda öğrenim gören öğrencilerinin araştırma sorgulamaya yönelik özyeterlikleri ile fen öğrenmeye yönelik motivasyonları arasındaki ilişki düzeyini, bu değişkenlerin öğrencilerin ebeveynleri ile ders çalışma süresi ve ders içerisindeki konuşma süreleri açısından nasıl değiştiğini belirlemektir. Bu kapsamda çalışmada ilişkisel tarama yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın örneklemini Erzurum ili Yakutiye ilçesine bağlı üç ilkokulda öğrenim gören 152 ilkokul öğrencisi oluşturmaktadır. Örneklemin seçiminde uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Çalışmada Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği, Araştırma Sorgulamaya Dönük Özyeterlik Algı Ölçeği ve Demografik Bilgi Anketi veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Sonuçta, öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyonları ebeveynleri ile ders çalışma süresi açısından, araştırma sorgulamaya dönük özyeterlik algıları ise öğretmenin derste öğrencilere kendilerini ifade etmesi için verdiği süresi açısından farklılaşmaktadır. Korelasyon analizlerinde ise öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik özyeterlik algısı ile fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeyleri arasında yüksek düzeyde anlamlı bir ilişki belirlenmiştir. Ayrıca fen öğrenmeye yönelik özyeterlik algısı ile fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeklerinin alt boyutları arasında da anlamlı ilişkiler belirlenmiştir (Uluhan, 2023).

Fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeyi yüksek olan öğrencilerin başarı düzeyleri üzerinde olumlu bir etkiye sahiptir. Bu nedenle öğrencilerin motivasyon düzeylerini artıran ve motivasyon düzeylerini etkileyen faktörlerin belirlenmesi önemlidir. Fen bilimleri derslerinde başarılı olan öğrencilerin motivasyon düzeylerinin de daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu durum öğrencilerin dışsal olarak motive olduklarının bir göstergesi olduğu ortaya çıkmıştır.

## 2.6 Üst Bilişsel Düşünme

1976 yılında çocukların üstün hafıza yetenekleri ile ilgili çalışmasında ilk kez meta biliş terimini kullanmış ve kavramı literatüre kazandırmıştır. 1979'daki çalışmasını temel alan Flavell, teorisini üst bilişi içerecek şekilde yeniden düzenledi. Üst biliş, kişinin kendi düşünce süreçlerinin farkında olması ve bu süreçleri kontrol edebilmesi anlamına gelmektedir (Brown, 1978).

Reeve ve Brown (1985)'e göre üst biliş, bireyin kendi bilişsel süreçlerini kontrol etme ve yönetme yeteneğidir. Sternberg (1997)'e göre, bireysel bir sorunu çözmek için planlama, izleme ve değerlendirmeyi kullanan daha üst düzey bir yönetim sürecidir. Shanahan (1992)'a göre bilişsel aktiviteyi anlama ve kontrol etme; Butterfield, Albertson ve Johnston (1995)'a göre biliş etkileyen faktörlerin mikro modeller ile anlaşılması ve kontrolü ve bilişin kontrolü olarak tanımlanmaktadır.

Bilişsel öğrenme, duruma özel stratejiler edinmeye odaklanır. Üst biliş öğretimi, bu süreci gözlemleme ve kontrol etme becerilerini öğretmeye odaklanır (Loper,1982). Üst bilişsel eğitim, bireyin kendi bilişsel süreçlerinin nasıl çalıştığını anladığında, daha gerçekçi öğrenme için bu süreçleri daha etkili bir şekilde kontrol edip yeniden düzenleyebileceği varsayımına dayanmaktadır (Ülgen,2004). Birçok çalışma bu hipotezi doğrulamıştır. Üst bilişin çocukların ve yetişkinlerin öğrenmesinde önemli bir rol oynadığı sonucuna varılmıştır (Schoenfeld,1985). Üst biliş, bireyin zihinsel aktivitelerini tahmin etme, planlama, izleme ve değerlendirme yeteneklerini içerir (Brown, 1980).

Bu yeteneklere sahip öğrencilerden aşağıdaki davranışları sergilemeleri beklenir:

- Öğrenme sürecinin, hafızanın ve tamamlanması gereken öğrenme görevlerinin farkında olmaları,
- Etkili ve etkisiz öğrenme yöntemleri hakkında bilgi sahibi olmaları,
- Görev için başarılı olacağına inandığı bir yaklaşım planlamaları,
- Öğrenme stratejilerinin etkili kullanmaları,
- Mevcut öğrenme durumunu gözlemleyebilme, bilginin başarılı bir şekilde öğrenilip öğrenilmediğini görebilmeleri,

- Ve önceden saklanan bilgileri almanın etkili yolları hakkında bilgi sahibi olmaları beklenmektedir (Brown, 1980).

Üst biliş ölçümü literatürde ayrı bir çalışma alanı olarak ele alınmış ve bu konudaki çalışmaların zorluğuna dikkat çekilmiştir (Goss, Galbraith ve Renshaw, 2000). Üstbilişi ölçmek için çeşitli araçlar geliştirilmiştir ve bu geliştirilen araçların geçerliliğini eleştirmek için daha fazla çalışma yapılmıştır (Weinmann, 2005).

Öte yandan, bilişsel bilgi ve becerileri ölçmek için farklı yöntem ve ölçeklerin kullanılması, bu çalışmaların sonuçlarını çoğu zaman kesinlikten uzaklaştırmaktadır. En yaygın kullanılan ve en önemli üstbilişsel ölçme araçları, öğrencinin öz değerlendirmesine dayalıdır. Bunlar şu şekildedir:

1. Geçmişle ilgili sözlü ifadeler: Bireyden bir görevi yerine getirirken ne düşündüğünü hatırlaması istenir.
2. Eşzamanlı Sözlü Raporlama: Birey, yapması istenen görev sırasındaki düşüncelerini kaydeder.
3. Yazılı İfadeler: Kişi, görevi tamamladıktan sonra standart test maddelerini yanıtlayarak düşüncelerini kaydeder.
4. Kişisel Değerlendirme: Bu değerlendirmelerde, kişiden belirli bir görevden önce veya sonra performansını değerlendirmesi istenir (Jay, 2006).

Eşzamanlı değerlendirme yöntemleri (öz-değerlendirme anketleri ve yapılandırılmış görüşmeler gibi) genellikle üstbilişsel becerileri ölçmek için kullanılır (Pintrich & De Groot, 1990).

Eşzamanlı değerlendirme yöntemlerinin öğrenme çıktılarındaki değişiklikleri açıklamak için yeterli olmadığını belirtmişlerdir. Geriye dönük eş zamansız yöntemler (anketler, görüşmeler ve tetiklenmiş hatırlama gibi) üst bilişsel becerileri ölçmek için de kullanılır. Birçok yazar, bu araçları veya bunların varyasyonlarını verimli bir şekilde kullanmıştır. Öte yandan, eşzamanlı ölçümler ile geriye dönük ölçümler arasındaki ilişkiler ya ilgisiz ya da orta düzeydeydi (Nelson ve Narnes,1994).

Araçların geçerliliğini ve güvenilirliğini sorgulayan araştırmacıların eleştirileri, konuşma öncesi raporlarla üst düzey zihinsel yeteneklerin ölçülmesindeki kesinlik eksikliğine

odaklanmıştır (Nisbett & Wilson,1977). Bu tür teknikler için açıklanan varyansın da çok sınırlı olduğu bulundu. Tüm bu yöntemlerin, özellikle doğruluk açısından eleştirilere maruz kaldığı kaydedildi. Geçmişle ilgili görüşmeler, genellikle kişinin sorunları çözerken kullandığı fikirlerin belirsiz hatıralarına dayanır. Eşzamanlı raporlama ise bilişsel süreçlere müdahale ettiği için eleştirilir (Jay, 2006).

Performansı ölçmenin ve karşılaştırmanın başka bir yolu olarak kullanılan kişisel değerlendirmeler, kişinin kendi değerlendirmesinin gerçek bir yansıması olduğu için sözlü veya yazılı raporlardan daha etkilidir. Belleğe veya bir işleme müdahale eden herhangi bir gerçekleştirmeye güvenmeden performansı karşılaştırın. Bununla birlikte, sübjektif tahminlerin sosyal özdeşleşme sorunları riski taşıdığı unutulmamalıdır. Bu, ölçümün doğruluğunu bozabilir. Yani, yanıt verenler testçiye gerçekte ne düşündüklerini değil, testi uygulayan araştırmacının duymak istediklerini söyleyebilirler. Bu yöntem, beklentileri performansla karşılaştırarak bu riski ortadan kaldırmayı amaçlar. Bu tür davranışsal eylemler kusurlarına rağmen; Biliş, üst biliş, üst bilişsel bilgi ve üst bilişsel kontrol arasındaki etkileşimin puanlanması açısından, verilerin en kolay elde edilebildiği ölçekler kadar var olan en uygun ölçek olarak kabul edilmektedir.

Fen bilimleri dersi öğretim programına baktığımızda; Fen bilimleri öğretim programının vizyonu olarak “Tüm öğrencilerin bilimsel olarak eğitilmiş bireyler olarak yetiştirilmesi” olarak tanımlanmaktadır. Araştıran, sorgulayan, etkin kararlar alan, problem çözen, özgüven sahibi, iş birliğine açık, etkin iletişim kurabilen, sürdürülebilir kalkınmayı anlayan bilim okuryazarı bireyler, hayat boyu öğrenme, bilim ilgili bilgi, beceri, olumlu tutum, kavram ve değerler; Bilim ve teknoloji, toplum ortamı ve motor beceriler arasındaki ilişkiye dair bir anlayış vardır. Ayrıca bilimsel okuryazar birey bilgiyi araştırır, sorgular ve zihinsel kapasitesi, yaratıcı düşünme ve araştırması sonucunda zamanla değişebileceğini anlar. Genel olarak, öğrencilerin bilgiyi kendi zihinlerinde yapılandırmalarına olanak tanıyan, kendi öğrenmelerinden sorumlu oldukları ve öğrenme sürecine aktif olarak katıldıkları sorgulamaya dayalı öğrenme stratejileri benimsenmektedir (MEB, 2013).

Bilgiyi zihinlerinde yapılandırarak öğrenmelerinden sorumlu olan bireylerin bilişsel yeteneklere sahip olmaları önemlidir. Bu nedenle öğrenme ortamı öğrencinin zihinsel yapısına göre tasarlanmalıdır. Aynı zamanda öğrenme ortamının bir unsuru olan öğretmenlerin de problemin farkında olmaları beklenmektedir. Bilişsel öğretim stratejilerine



aşına olan öğretmen ve öğretmen adayları temel gereksinimleri daha iyi sağlayabilirler. Ayrıca öğrencilerin akademik farkındalık kazanmaları için gerekli öğretim yöntem ve tekniklerini bilirler ve uygun ölçme ve değerlendirme yöntemlerini kullanırlar.

Belirtilen nedenlerle üst biliş kavramının bilim okuryazarı bireylere öğretilmesi gereken önemli bir kavram olduğu düşünülmektedir. Bu bağlamda üst biliş kavramının fen eğitiminde kullanımına yönelik lisansüstü tezler incelenmiştir. Bu çalışmanın amacı; Bu çalışmanın amacı, fen eğitiminde kullanımına ilişkin lisansüstü tezleri incelemek ve üst biliş kavramının fen eğitiminde kullanımını ortaya koymaktır.

Üst biliş kavramının fen eğitiminde kullanımına ilişkin bir lisansüstü tezi incelediğimizde, tezlerinin 2005-2016 yılları arasında hazırlandığı ve 24'ü yüksek lisans, 11'i doktora düzeyinde olmak üzere 35 tezden oluştuğu kaydedildi. Makalelerin en çok 2013 ve 2015 yıllarında yayınlandığı ortaya çıkmıştır. Ayrıca tezlerin lisansüstü düzeye göre dağılımı incelendiğinde yüksek lisans düzeyinde yazılan tez sayısının yüksek lisans düzeyinde yazılanlara göre daha fazla olduğu görülmektedir. Lisansüstü tezler için örneklem grubunu fen bilgisi öğretmen adayları ve ilkökul öğrencileri oluşturmuştur. İlkokul öğrencileri arasında ödevlerin en çok yedinci sınıf öğrencileri ile yürütüldüğü görülmüştür. Ayrıca lisansüstü tezlerin çoğunda deneysel model kullanılmıştır. Ayrıca nicel ve nitel yöntemlerin karma yöntem olarak birlikte kullanıldığına dikkat çekilmektedir.

Fen eğitiminde üst biliş kavramının öğrenciye kazandırılması ya da öğrencide bulunması gereken bir beceri olduğu belirtilmiştir. Ayrıca üst bilişsel farkındalığın bir öğrencinin sahip olması gereken bir özellik olduğu sonucuna varılmıştır. Bu nedenle çalışmaların bu nitelikleri ortaya çıkarmak, geliştirmek veya geliştirmek için farklı yöntemler ve öğretim yöntemleri kullanmayı amaçladığı belirtilmektedir. Ancak üst bilişin öğrencilerin eğitim hayatlarında kullanmaları gereken öğrenme stratejilerinden biri olduğu sonucuna varılmıştır. Aynı zamanda üst bilişin fen eğitiminde bir öğretim yöntemi ve stratejisi olarak kullanılması gerektiğine inanılmaktadır. Bu nedenle fen eğitimcileri ve hizmet öncesi eğitimcilerin bilişsel beceri ve stratejilere aşına olmaları gerekmektedir. Üst biliş kavramı ile diğer bilişsel beceriler arasındaki ilişki de tezdeki bir diğer önemli bulgu olarak görülmüştür.

Üst biliş kavramının fen eğitiminde ve diğer alanlarda kullanımına ilişkin çalışmalarda elde edilen sonuçlara baktığımızda yapılan genel olarak etkinliklerin farkındalık ve bilişsel becerileri arttırdığı gözlemlenmiştir.

## 2.7 Eleştirel Düşünme

Eleştirel düşünmenin felsefe ve psikolojiye dayalı pek çok tanımı olduğu ancak genel kabul görmüş bir tanımının olmadığı belirtilmiştir. Eğitim tarihine bakıldığında çeşitli inkılaplar gerçekleştiren ve derin araştırmalar yapan Dewey'in düşünme için bazı tanımlar ve aşamalar ortaya koyduğunu görürüz. Dewey'e göre düşünme süreci, bir problemle yüzleşme, problemin sınırlarını belirleme ve netleştirme, olası çözümleri bulma, çözümü mantıksal olarak uygulama ve sonuç çıkarma gibi adımlardan oluşurken, eleştirel düşünme derin düşünme olarak tanımlanmaktadır. Düşünmeye dayalı olarak, önyargılardan, açık görüşlülükten ve şüpheden kaçınmaya yönelik tutumlar vardır. Eğitimde eleştirel düşünme kavramında önemli bir dönüm noktası olarak kabul edilen “Eleştirel Düşünme Kavramı” başlıklı makalesinde bu beceri, “durumlar veya problemler hakkında doğru yargılarda bulunma” olarak tanımlanmaktadır (Ennis, 1989).

Watson ve Glaser, eleştirel düşünmeyi problem çözme, sorgulama, araştırma gibi eylemleri içeren genel bir süreç olarak tanımlayarak bir beceri ve tutum olarak ele alıp beş boyutta incelerler. Bu boyutlar:

- 1) Problemin farkına varma,
- 2) Problemin çözümü için uygun bilgileri toplama ve seçme,
- 3) Yapılandırılmış ve yapılandırılmamış varsayımları tanıma,
- 4) İlgili ve sonuca götürücü varsayımları seçme ve formüle etme,
- 5) Geçerli sonuçları çıkarma ve çıkarsamaların geçerliğini tartışma, olarak özetlenebilir (Watson ve Glaser,1964)

Öte yandan Marivana (1992), eleştirel düşünmenin anlama, bakış açılarını değerlendirme ve problem çözme süreçlerine odaklandığını söylemekte ve bu üç alanın sorgulama tutumunu içerdiğini öne sürmektedir. Ayrıca eleştirel düşünmenin varlığından söz edebilmek için “anlama”, “tanı koyma” ve “çözme” davranışlarından bahsetmenin vazgeçilmez olduğunu ileri sürmektedir.

Eleştirel düşünmenin tanımlarına bakıldığında Wayne (1999), bazı araştırmacıların eleştirel düşünmeyi “anlama yeteneği”, bazı araştırmacıların ise “problem çözme yeteneği” olarak tanımladığını doğrulamaktadır. Bu kavramı, In Rational Living'e katkıda bulunan bağımsız kişinin bilişsel araştırma etkinliği, düşünmesi ve yeniden yapılandırması gibi bilişsel davranışlar olarak tanımlamaktadır.

Eleştirel düşünmenin temel özelliklerini şu şekilde açıklamaktadır:

- Eleştirel düşünme akıl yürütmeye dayalıdır: Eleştirel düşünme sürecinde ulaşılan sonuçlar uygun, geçerli ve sağlam kanıtlara dayalı olmalı, rastgele olmamalıdır.
- Eleştirel düşünme akıl yürütmeyi gerektirir: Bir fikir geliştirmek, başkalarının ve kendi fikirlerinin bilinçli olarak değerlendirilmesini gerektirir.
- Eleştirel düşünme odaklanmayı gerektirir: amaçlı düşünmeyi gerektirir. Amacı, bireyin yaptığı veya inandığı şey hakkında en iyi yargıyı yapmaktır (McKown, 1997).

Tüm tanımlara baktığımızda eleştirel düşünme ile problem çözme arasında bir ilişki olduğu göze çarpmaktadır. Ancak eleştirel düşünmenin yaratıcı düşünmeyle ortak bir yönü olduğu inkâr edilemez. Dolayısıyla düşünme becerilerinin birbirine bağlı bir yapı oluşturduğu söylenebilir.

Bu bağlamda eleştirel düşünmenin tanımı, bir sorun veya durum hakkında derinlemesine düşünerek (mevcut durum hakkında bilgi toplama, hipotez ve argümanları tanımlama ve tanımlama (mevcut argümanları tartışma, kişisel varsayımlar ve önerilerde bulunma) yoluyla bir karara varma) olarak özetlenebilir.

Eleştirel düşünmeyi ölçmek için birçok yöntemin kullanıldığı gözlemlenmiştir. Bunlar çeşitli testler, gözlem teknikleri, bireysel görüşmeler ve bu tekniklerin kombinasyonlarından oluşur. Eleştirel düşünme becerilerini ölçmek için tasarlanmış testleri iki ana kategoriye ayırarak analiz ettiler. İlk tür, eleştirel düşünmenin belirli boyutlarını veya bazı boyutlarını ölçmek için tasarlanmış özel testlerden oluşur ve ikinci tür, çok yönlü olacak şekilde tasarlanmış ve eleştirel düşünmenin birçok boyutunu kapsayan testlerden oluşur. (Norris ve Ennis, 1989).

Çeşitli testler yaygın olarak kullanılan ölçüm araçlarıdır. Bu testlerin kolay manuel doldurma ve kolay değerlendirme gibi avantajları vardır. Yaygın olarak kullanılan çok değişkenli testler aşağıdaki gibidir.

***Cornell Eleştirel Düşünme Testi***, Düzey X- Cornell Eleştirel Düşünme Testi, Düzey X- (1985) Robert Ennis ve Jason Millman tarafından geliştirilen bu test, ilkokul dördüncü

sınıftan üniversiteye kadar kullanılabilir. Bu testin Düzey Z versiyonu orta öğretim düzeyinden itibaren kullanıma uygundur. Testin bu versiyonu üniversite öğrencileri ve hatta yetişkinler için uygundur.

***Ennis-Weir Yazılı Eleştirel Düşünme Testi***, Ennis-Weir Eleştirel Düşünme Kompozisyon Testi (1985), orta ve yüksek öğretim seviyeleri için tasarlanmıştır. Test, özellikle belirli bir programın etkisini test etmek için ön test olarak tasarlanan araştırmalar için uygun bir ölçüm aracı olarak tasarlanmıştır.

***New Jersey Düşünme Becerileri Testi***, New Jersey Düşünme Becerileri Testi - (1983) Virginia Shipman tarafından geliştirilmiştir. Beşinci sınıftan üniversite düzeyine kadar temel eğitimde kullanılabilir. Test maddelerinin yaklaşık yarısı 'akıl yürütme' becerilerini ölçmeyi amaçlamaktadır.

***Watson-Glaser Critical Thinking Testi***, The Watson-Glaser Assessment of Critical Thinking- (1980), bu ölçü ortaokul birinci sınıf ve üzerindeki öğrenciler için uygundur, Watson ve Glaser tarafından geliştirilmiştir. Testin amacı, örnek sorular ve ek bilgiler ekleyerek kullanıcıya yardımcı olmaktır.

Eleştirel düşünmenin belirli boyutlarına odaklanan testler incelendiğinde en sık kullanılan iki ölçek ilgili literatürde bulunmaktadır (Norris ve Ennis, 1989). Bunlar 1955 yılında geliştirilmiş,

- Mantıksal düşünme ölçeği
- Gözlemsel bir değerlendirme testidir.

Kısacası eleştirel düşünme becerilerini ölçmek için farklı yaş düzeyleri ve amaçlar için birçok test geliştirildiği söylenebilir. Türkiye açısından bakıldığında sınırlı sayıda ölçme aracı olduğu görülmektedir. Bunlardan en popülerleri “Watson-Glaser Eleştirel Düşünme Testi” olarak Türkiye’ye uyarlanan Watson-Glaser Eleştirel Düşünme Değerlendirmesidir (Çıkrıkçı, 1993).

Paul ve Elder (2020)’a göre eleştirel düşünen bireyler; Soru sorar, detaylı araştırma yapar, varsayımları bir kenara bırakır, mantıksal çıkarım, yargı ve iddialara dayalı yorumlar yapar, mevcut bilgileri olduğu gibi kabul etmez ve bilgilerin doğruluğunu kontrol eder. Düşüncenin

analizi için kriter yaptılar ve oluşturdular. Bu bağlamda, öğrencilerin fen müfredatı hedeflerine ulaşmalarına yardımcı olmada eleştirel düşünmeyi öğretmenin önemi kabul edilmektedir.

Bailin (2002)'e göre, eleştirel düşünmeyi geliştirmenin fen eğitiminin amaçlarından biri olduğu yaygın olarak kabul edilmektedir. İlkokulda bir böcek yaşam alanı tasarlamaktan, biyolojideki teoriler için desteği değerlendirmeye, kimyada bir hipotezi test etmek için bir deney tasarlamaya ve hangi sonuçların kanıtlarla desteklendiğini belirlemeye kadar. Bir fizik deneyinden gözlemler için makul alternatif açıklamalar oluşturmaya kadar. Veya kanıtları tartın veya teknolojik bir yenilik geliştirin. Münazara buna dayalı olarak değerlendirildiğinde fen öğretim programının tüm alanlarında kullanılması gerektiğini belirtmektedir.

Akinoğlu (2001)'e göre, araştırmasının amacı, eleştirel düşünme becerilerine dayalı dördüncü sınıf fen eğitiminin öğrenme ürünleri üzerindeki etkisini incelemektir. Araştırmada deneysel araştırma yöntemi olarak kontrol gruplu ön test ve son test deseni kullanılmıştır. Bu araştırma 2000-2001 eğitim öğretim yılının ikinci yılında yapılmıştır. Bu çalışma İstanbul ili Kadıköy ilçesindeki bir ilköğretim okulunun dördüncü sınıfından seçilen ve öğretmen, yaş, cinsiyet, bilişsel ve duygusal hazırbulunuşluk değişkenleri açısından eşit olan iki grup üzerinde yapılmıştır. Arama sonuçlarına göre. Tamamlanan grup için iletişim ve fen derslerine yönelik tutum boyutlarında bilgi, anlama, tutarlılık, bütünleştirme, uygulama, yeterlilik ve eleştirel düşünme becerileri düzeyinde bilişsel alana ulaşmak. Eleştirel düşünme becerilerine dayalı fen eğitimi, geleneksel anlayışla öğretilen gruplardan önemli ölçüde daha iyi performans göstermiştir.

Babacan (2017) tarafından yapılan çalışmanın amacı, yedinci sınıf fen bilimleri öğretim programında yer alan bazı sosyal bilgiler konularına yönelik etkinliklerin yedinci sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerine etkisini incelemektir. Bu araştırma, 2016-2017 eğitim-öğretim yılında Kayseri ilçe merkezinde bulunan bir lisede uygun örnekleme yöntemi kullanılarak amaçlı olarak seçilen aynı sınıftan yirmi öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Bu nitel bir çalışmadır. Araştırmada veri toplama araçları, nitel veri analiz yöntemlerinden biri olan betimsel analiz yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda sosyal bilimler konularına ilişkin etkinliklerin yedinci sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiği ve etkinlik sonrasında öğrencilerin daha verimli cevaplar ürettikleri tespit

edilmiştir. Öğrencilerin eleştirel düşünme kalıplarının çoğunlukla konu alanıyla ilgili olduğu ve etkinlik sonrasında örüntülerinde anlamlı bir değişimin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca eleştirel düşünmenin özellikleri ve kalıpları arasında ilişki olduğu, yüksek kaliteli tepkilerin rasyonel ve duygusal kalıplardan oluştuğu ve tüm tipik sezgisel tepkilerin saldırgan olduğu sonucuna varılmıştır.

Schreglmann ve Karakuş (2017) tarafından yürütülen çalışmanın amacı, konu temelli eleştirel düşünme öğretimi özelliği olan öğrenme ara yüzü destekli öğrenme programı kullanılarak bir lise 6. sınıf fen bilimleri dersinde grup eleştirel düşünme becerilerinin kazandırılmasıdır. Öğreticilerin kullanımı ve kullanımı, konuya dayalı eleştirel düşünme öğretimi içermeyen toplu bir öğrenme ara yüzü tarafından desteklenir. Bu çalışmanın amacı, fen bilimleri derslerindeki akademik başarı arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını araştırmaktır. Araştırmanın örneklem grubunu Kahramanmaraş il merkezindeki bir ortaokulda öğrenim gören 50 altıncı sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Deney grubundaki öğrenciler “konu temelli eleştirel düşünme öğretimi içeren bir eğitim ara yüzü ile desteklenen eğitim programı” kullanırken, kontrol grubu “eleştirel düşünmeyi içeren bir eğitim ara yüzü ile desteklenen bir eğitim programı” kullanmışlardır. Yansıtma öğretimin bir özelliği değildir. Araştırma sonuçlarına göre, eğitsel yazılım kullanan deney grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerinin, diğer gruba göre eleştirel düşünmeyi desteklediği bulunmuştur.

### 3. YÖNTEM

#### 3.1 Araştırmanın Deseni

Bu araştırma bir karma yöntem çalışmasıdır. Araştırmada karma yöntem türlerinden paralel yakınsayan karma desen kullanılmıştır. Paralel yakınsayan karma desende nitel ve nicel veriler aynı öneme sahiptir (Creswell ve Clark, 2011). Karma yöntemde nicel ve nitel veriler beraber kullanılır. Bu yöntemin en avantajı her iki yöntemin de birlikte kullanılarak daha güvenilir veri sonucuna ulaşabilmesidir (Tunalı, Gözü ve Özen, 2016). Bu çalışmada çoklu gösterimlerle desteklenmiş güneş sistemi ve tutulmalar ünitesi öğretiminin ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlama düzeylerine, üstbilişlerine, motivasyonlarına ve eleştirel düşünme becerilerine etkisinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Bu amaçla tasarlanan öğretim planının etkisinin daha detaylı incelenebilmesi için araştırmada karma yöntem türlerinden paralel yakınsayan karma desen seçilmiştir. Karma yöntemde araştırmacılar çalışmalarına nitel veriler eklemektedirler. Bu doğrultuda araştırma nicel bulguların yanı sıra katılımcıların deneyimlerini ortaya çıkarmak için nitel verilerle desteklenmektedir (Creswell & Plano Clark, 2018).

Yapılan bu çalışmada tasarlanan öğretim modelinin etkililiği nicel açıdan öğrencilerin üstbiliş, motivasyon, eleştirel düşünme ve kavramsal anlamaları üzerinde yarı deneysel desenlerden ön-son test kontrol gruplu desen ile belirlenmeye çalışılmış aynı zamanda öğretimin öğrencilerin üzerindeki etkisi yarı yapılandırılmış görüşmeler ile nitel açıdan da ele alınmıştır. Karma yöntemli araştırmalarda verilerin bütünleştirilmesi araştırma sorularına bağlı olarak çalışmanın çeşitli aşamalarında yapılabilmektedir (Kroll & Nori, 2009).

Çalışma boyunca toplanan nicel ve nitel verilerin analizi ayrı ayrı yapılarak elde edilen sonuçlar bulgular bölümünde bir araya getirilmeye çalışılmıştır. Çalışmanın araştırma deseni ile yürütülen deneysel adımlar Tablo 3.1’de verilmiştir.

**Tablo 3.1:** Araştırmanın deseni.

Gruplar	Veri Türü	Ön Ölçümler	İşlemler	Son Ölçümler
Deney Grubu	Nitel Veriler	<ul style="list-style-type: none"><li>• Üstbiliş Ölçeği</li><li>• Motivasyon Ölçeği</li><li>• Eleştirel Düşünme Ölçeği</li></ul>	6.sınıf öğretim programı kapsamında çoklu gösterimlerle desteklenmiş güneş sistemi ve tutulmalar ünitesi öğretimi	<ul style="list-style-type: none"><li>• Üstbiliş Ölçeği</li><li>• Motivasyon Ölçeği</li><li>• Eleştirel Düşünme Ölçeği</li></ul>
	Nitel Veriler	<ul style="list-style-type: none"><li>• Güneş Sistemi ve Tutulmalar Kavramsal Anlama Testi</li><li>• Yarı-Yapılandırılmış Görüşmeler</li></ul>	Günlük	<ul style="list-style-type: none"><li>• Güneş Sistemi ve Tutulmalar Kavramsal Anlama Testi</li><li>• Yarı-Yapılandırılmış Görüşmeler</li></ul>
Kontrol Grubu	Nitel Veriler	<ul style="list-style-type: none"><li>• Üstbiliş Ölçeği</li><li>• Motivasyon Ölçeği</li><li>• Eleştirel Düşünme Ölçeği</li></ul>	6.sınıf öğretim programına göre planlanan öğretim	<ul style="list-style-type: none"><li>• Üstbiliş Ölçeği</li><li>• Motivasyon Ölçeği</li><li>• Eleştirel Düşünme Ölçeği</li></ul>
	Nitel Veriler	<ul style="list-style-type: none"><li>• Güneş Sistemi ve Tutulmalar Kavramsal Anlama Testi</li><li>• Yarı-Yapılandırılmış Görüşmeler</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>• Güneş Sistemi ve Tutulmalar Kavramsal Anlama Testi</li><li>• Yarı-Yapılandırılmış Görüşmeler</li></ul>

Tablo 3.1’de görüldüğü gibi işlemler yapılmıştır. Araştırmanın deneysel işlemlerinde deney grubunda bulunan öğrencilere araştırmacı tarafından 2022-2023 eğitim-öğretim yılında 6.sınıf düzeyinde çoklu gösterimlerle desteklenmiş güneş sistemi ve tutulmalar ünitesi öğretimi yapılmış ve hazırlanan etkinlikler uygulanmıştır. Kontrol grubuna ise araştırmacı tarafından MEB 2018 Fen Bilimleri dersi programı kapsamında planlanan etkinlikler uygulanarak öğretim gerçekleştirilmiştir.

Bu araştırmada izlenen adımlar aşağıdaki gibidir:

1. Problem durumu belirlenerek çoklu gösterimlerle ilgili literatür araştırması yapılmıştır.
2. Güneş sistemi ve tutulmalar ünitesi ile ilgili literatür araştırması yapılmıştır.
3. Yapılan literatür çalışmaları sonucunda araştırma konusu ve sınırları belirlenmiştir.
4. Öğretim programı, ders kazanımları, farklı yayın evlerine ait ders kitapları, yıllık ve günlük planları, alanda yazılan fen bilimleri kitapları veri toplama araçları belirlenip, hazırlandı.
5. Araştırmadaki çoklu gösterimlerle zenginleştirilmiş öğretim için deney ve kontrol grupları için ders planları ve etkinlikler hazırlanmıştır.



6. 2021-2022 eğitim öğretim yılında kavramsal anlama testi ilçede bulunan okullara ön uygulama olarak yapılmış, analizler ve incelemeler sonucunda soru köklerinde ve maddelerde gerekli değişiklikler ve düzenlemeler gerçekleştirilmiştir.
7. 2021-2022 eğitim öğretim yılında 6. sınıfta öğretim gören 36 öğrenci ile deney grubu öğretim planının 5 haftalık deneme (pilot) çalışması gerçekleştirilmiştir. Bu pilot çalışmada deney grubuna 6. sınıfta öğretim programı ve kazanımları kapsamında güneş sistemi ve tutulmalar ünitesi öğretiminin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine, motivasyonlarına ve üstbilişsel farkındalıklarına etkisini araştırmak amacıyla hazırlanan ders planları ve etkinlikler uygulanmıştır. Kontrol grubuna ise MEB 6. sınıf öğretim programına uygun ve ders öğretmeni tarafından planlanan öğretim ve etkinlikler uygulanmıştır. Deneme öğretimi öncesi ile sonrası testler uygulanmış ve görüşmeler yapılmıştır.
8. Pilot çalışması sonrasındaki uygulanmış ders planları ve ölçekler tekrardan gözden geçirilmiş, esas uygulama için düzenlemeler ve düzeltmeler yapılmıştır.
9. 2022-2023 eğitim öğretim yılında 6. sınıfta düzeyindeki 44 öğrenci ile toplam 5 hafta süren esas çalışma gerçekleştirilmiştir. Öğretime başlamadan önce ön testler ve ön görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Deneme çalışmasında da yapıldığı gibi güneş sistemi ve tutulmalar ünitesi öğretiminin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine, motivasyonlarına ve üstbilişsel farkındalıklarına etkisini araştırmak amacıyla araştırmada tasarlanan etkinlikler ve ders planları kullanılarak öğretim gerçekleştirilmiştir.
10. Öğretim öncesinde uygulanan ölçekler, öğretim sonrasında son test olarak uygulanmış ve son görüşmeler yapılarak veri toplama süreci sonlandırılmıştır.
11. Toplanan verilerin nicel ve nitel analiz edilerek değerlendirmeler ve yorumlar yapılmıştır.

Yukarıdaki sunulan basamaklar şema şeklinde Şekil 3.1’de verilmiştir.



**Şekil 3.1:** Araştırmada izlenen adımlar.

Araştırmadaki bağımlı değişkenler kavramsal anlama, üst biliş, eleştirel düşünme becerileri ve fen bilimleri dersine karşı motivasyondur. Bu değişkenlerden üstbiliş ölçeği, eleştirel düşünme düzeyi ve fen bilimleri dersine karşı motivasyonları nicel olarak, kavramsal anlama, yarı-yapılandırılmış görüşmeler ve günlükler nitel olarak ölçülmüştür. Araştırmaya ilişkin değişkenler Şekil 3.2’te gösterilmiştir.



**Şekil 3.2:** Araştırmanın değişkenleri ve bu değişkenlerin düzeyini belirlemede kullanılan ölçme araçları.

Bu araştırmada bağımsız değişken olarak belirlenen çoklu gösterimlerle zenginleştirilmiş güneş sistemi ve tutulmalar ünitesi öğretim tasarımının bağımlı değişkenler etkisi araştırılmıştır.

### 3.2 Araştırma Evren ve Örneklem

Yapılan bu çalışmanın evrenini 2022-2023 eğitim öğretim yılı Türkiye’deki Ağrı ilindeki ortaokulların 6. sınıf düzeyinde öğrenim gören öğrenciler; ulaşılabilir evrenini ise Ağrı ili Tutak ilçesindeki ortaokullarda 2022-2023 eğitim öğretim yılında 6. sınıf düzeyinde öğrenimine devam eden öğrenciler oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini Ağrı ili Tutak ilçe merkezdeki bir ortaokulun 6. sınıflarında öğrenimine devam eden 44 öğrenciden oluşmaktadır.

**Tablo 3.2:** Öğrenci sayıları.

	Deney grubu	Kontrol Grubu
Kız Öğrenci	11 öğrenci	12 öğrenci
Erkek Öğrenci	11 öğrenci	10 öğrenci

Tablo 3.2’de görüldüğü üzere toplamda 44 öğrenciden, deney grubunda 11 kız öğrenci ve 11 erkek öğrenci bulunurken, kontrol grubundan ise 12 kız öğrenci ve 10 erkek öğrenci bulunmaktadır.

#### 3.2.1 Grupların Denkliği

Bu çalışmanın örneklemindeki kontrol ve deney gruplarının birbirine denk olmasını tespit etmek amacıyla 5.sınıf fen bilimleri dersi yıl sonu ortalama notları, okul genel ortalaması, 6.sınıf sene başı hazırbulunuşluk testine ilişkin analiz sonuçları kullanılmıştır.

##### 3.2.1.1 Fen Bilimleri Dersi Yılsonu Ortalama Notları

Örneklemdaki öğrencilerin şubeler bazında denk olup olmadığını tespit etmek için 5. sınıf fen bilimleri dersindeki yıl sonu ortalama notları kullanılmıştır. Bu amaçla gruplardan verileri kıyaslamak için t-testi analizi yapılmıştır. Elde edilen veriler Tablo 3.5’te verilmiştir.

**Tablo 3.3:** 5. sınıf şubelerinin fen bilimleri dersi notlarına ilişkin t-testi sonuçları.

Puan	Gruplar	N	$\bar{x}$	ss	sd	t	p
Genel Not Ortalaması	Deney	22	73.570	13.827	42	.636	.528
	Kontrol	22	76.274	14.355			

p>0.05

Tablo 3.3’de gruplardaki 5.sınıf Fen Bilimleri notlarının ortalama puanları arasındaki anlamlı fark tespit edilememiştir (t=.636, p>0.05). Bu sebeple gruplar arasında fen bilimleri puanları açısından başarı düzeylerinin denk olduğu söylenebilir. Grupların cinsiyetlerini kıyaslamak için t-testi kullanılmış ve veriler Tablo 3.4’de verilmiştir.

**Tablo 3.4:** 5.sınıf Fen Bilimleri dersindeki puanlarının cinsiyet t-testi verileri.

Puan	Cinsiyet	N	$\bar{x}$	ss	sd	t	p
Genel Not Ortalaması	Erkek	21	74.078	16.657	42	-.375	.709
	Kız	23	75.693	11.371			

p>0.5

Tablo 3.4’de 5.sınıf fen bilimleri dersi ortalama puanları arasında cinsiyete göre anlamlı fark tespit edilmemiştir (t=-.375 p>0.05). Bu sebeple gruplardaki fen bilimleri dersi yıl sonu ortalama puanları ile cinsiyet arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

### 3.2.1.2 Hazırbulunuşluk Testi Grupların Denkliği

Grupların öğretim öncesinde uygulanan ve grupların denkliğini tespit etmek amacıyla kullanılan hazırbulunuşluk testinden elde ettikleri puanların analizi yapılmıştır. Bu puanlar arasında anlamlı fark olup olmadığını belirlemek için t-testi kullanılmıştır. Bulgular Tablo 3.5’de verilmiştir.

**Tablo 3.5:** Grupların hazırbulunuşluk testine ilişkin t-testi sonuçları.

Puan	Gruplar	N	$\bar{x}$	ss	sd	t	p
Hazırbulunuşluk Testi Puanları	Deney	22	35.2273	17.00	42	.408	.685
	Kontrol	22	37.2727	16.23			

p>0.5

Tablo 3.5'e bakıldığında gruplar arasında hazırbulunuşluk testi ortalama puanları anlamlı farkın olmadığı tespit edilmiştir ( $t= .408, p>0.05$ ). Bu sebeple grupların bir önceki yıla ait Fen Bilimleri dersi açısından başarı düzeylerinin grupların denk olduğu söylenebilir. Grupların öğrencilerin cinsiyetlerine göre karşılaştırmak için parametrik testlerden olan t-testi kullanılmıştır. Bulgular Tablo 3.6'da verilmiştir.

**Tablo 3.6:** Hazırbulunuşluk testine ilişkin cinsiyet t-testi sonuçları.

Puan	Gruplar	N	$\bar{x}$	ss	sd	t	p
Hazırbulunuşluk Testi Puanları	Erkek	21	40.00	17,.6	42	1.463	.153
	Kız	23	32.82	15.02			

$p<0.5$

Tablo 3.6'da 5.sınıf Hazırbulunuşluk testinde puanlar arasında cinsiyete göre anlamlı fark tespit edilememiştir ( $t=1.463 p>0.5$ ). Bu sebeple grupların fen bilimleri dersi yılsonu puanları ile cinsiyet arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

### 3.2.1.3 Bir Önceki Yıla Ait Genel Ortalaması Grupların Denklığı

Gruplarının denklığını tespit etmek için kullanılmış bir diğer ölçüt öğrencilerin bir önceki yıla ait genel ortalama puanları olmuştur. Tablo 3.7'de önceki yıla ait genel ortalamasının t-testi sonuçları yer almaktadır.

**Tablo 3.7:** Önceki yıla ait grupların genel ortalamasının t-testi sonuçları.

Puan	Gruplar	N	$\bar{x}$	ss	sd	t	p
Fen Bilimleri Dersi Yılsonu Ortalama Puanları	Deney	22	72.842	13.439	42	-.230	.982
	Kontrol	22	72.749	13.732			

$p>0.5$

Tablo 3.7'e göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farkın olmadığı görülmektedir [ $t(42)=-.23, p>0.5$ ]. Öğrencilerin genel ortalama sonuçları öğretim öncesindeki bilgilerinin düzeyle ilgili bilgi vermektedir. Bu sonuçlar grupların öğretim öncesi ön bilgilerinin benzer düzeyde olduğunu göstermektedir. 5.sınıflar 2021-2022 eğitim öğretim yılında okuldaki öğretmenlerin ortak kararı sonucunda not ortalamaları baz alınarak karılmıştır ve iki sınıfın başarı düzeyi birbirine eşittir. Bu duruma ilişkin tutanak Ek L'de verilmiştir.

Grupların cinsiyetleri açısından karşılaştırmak için parametrik testlerden olan t-testi kullanılmıştır. Bu analize ait bulgular Tablo 3.8’de verilmiştir.

**Tablo 3.8:** Önceki yıla ait grupların genel ortalamasına ilişkin cinsiyet t-testi sonucu.

Puan	Gruplar	N	$\bar{x}$	ss	sd	t	p
Fen Bilimleri Dersi Yılsonu Ortalaması Puanları	Erkek	21	72.501	16.103	42	-.136	.892
	Kız	23	73.064	10.793			

p>0.5

Tablo 3.8’de 5.sınıf Fen Bilimleri dersi notları cinsiyet ortalama puanları ile anlamlı fark tespit edilememiştir (t=-.136, p>0.5). Bu sebeple grupların cinsiyet özellikleri açısından yılsonu ortalama puanları açısından fen bilimleri dersi başarı düzeylerinin benzerdir.

### 3.2.2 Hedef Öğrencilerin Tespit Edilmesi

Hedef öğrencilerin seçiminde ölçüt olarak grupların denklliğini tespit etmek için kullanılmış puanlar baz alınmıştır. Tespit için yüksek, orta ve düşük olmak üzere puan türleri göz önünde bulundurularak uygun görülen öğrenciler belirlenmiştir. Belirlenen üç öğrenciye çalışma hakkında bilgilendirme yapılmış, yapılan görüşmelerin gönüllülük esasında olduğu bilgisi verilmiş, öğrencinin istediği an görüşmeyi sonlandırabileceği söylenmiştir. Seçilen öğrenciler D1, D2 ve D3 olarak kodlanmıştır. Tablo 3.9’da öğrencilerin puanları görülmektedir. Bu üç öğrenci ile deneysel işlem öncesi, sırasında ve sonrasında görüşmeler yapılmış ve gelişimleri yakından takip edilmiştir.

**Tablo 3.9:** Hedef öğrencileri belirleme puan kriterleri.

Ölçme Araçları	D1	D2	D3	Grup ortalaması
Genel Not Ortalaması	94.99	70.46	45.99	70.45
Fen Bilimleri Dersi Yılsonu Puanı	89.50	72.39	42.5	68,13
Hazırbulunuşluk Sınavı	70	45	30	43.75

Hedef öğrenci olarak seçilen üç öğrencinin belirtilen özellikleri şu şekilde özetlenebilir:

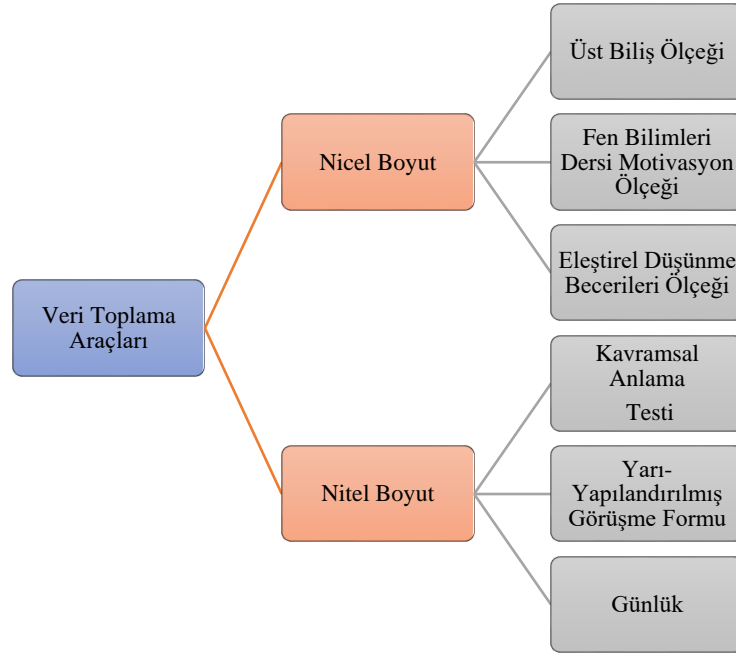
D3, 5.sınıf genel not ortalaması, fen bilimleri dersi yılsonu puanı ve hazırbulunuşluk sınavı grup ortalamasına göre düşük düzeyde bir öğrencidir. Genel not ortalaması 45,99, fen bilimleri dersi yılsonu puanı 42,5 ve hazırbulunuşluk sınavı 30 olarak tespit edilmiştir. Fen bilimleri dersine ilgisi yoktur.

D2, 5.sınıf genel not ortalaması, fen bilimleri dersi yılsonu puanı ve hazırbulunuşluk sınavı grup ortalamasına göre orta düzeyde bir öğrencidir. Genel not ortalaması 70,46, fen bilimleri dersi yılsonu puanı 72,39 ve hazırbulunuşluk sınavı 45 olarak tespit edilmiştir. D2, fen bilimlerine dersine karşı çok ilgisi olmadığı gözlemlenmiş fakat derse katılımı yeterlidir.

D1, 5.sınıf genel not ortalaması, fen bilimleri dersi yılsonu puanı ve hazırbulunuşluk sınavı grup ortalamasına göre yüksek düzeyde bir öğrencidir. Genel not ortalaması 94,99, fen bilimleri dersi yılsonu puanı 89,5 ve hazırbulunuşluk sınavı 70 olarak tespit edilmiştir. D1, fen bilimlerine dersine karşı yüksek ilgi duyduğu gözlemlenmiştir. Derse katılım konusunda çok ilgili olduğu gözlemlenmiştir..

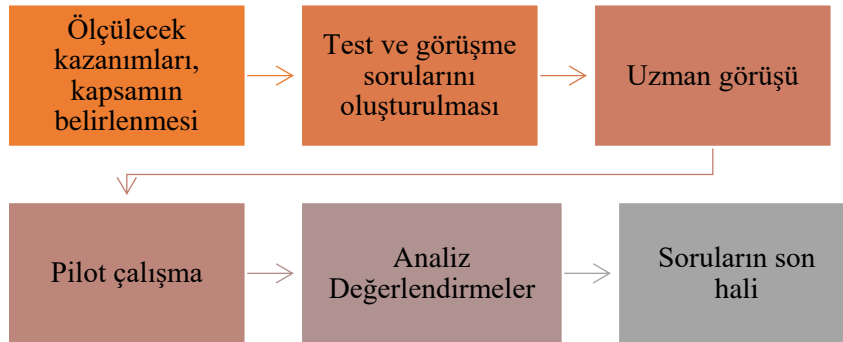
### **3.3 Veri Toplama Araçları**

Bu çalışmada güneş sistemi ve tutulmalar kavramsal anlama testi, günlük, yarı-yapılandırılmış görüşme formu, fen bilimleri dersi motivasyon ölçeği, üst biliş ölçeği, eleştirel düşünme becerileri ölçeği ve hazırbulunuşluk testi veri toplama araçları olarak belirlenmiştir. Güneş sistemi ve tutulmalar kavramsal anlama testi, günlük ve yarı-yapılandırılmış görüşme formu araştırmanın nitel bileşenlerini oluştururken, fen bilimleri dersi motivasyon ölçeği, üst biliş ölçeği, eleştirel düşünme becerileri ölçeği ve hazırbulunuşluk testi nicel boyutunda yer almaktadır. Bu durum Şekil 3.3'te verilmiştir.



**Şekil 3.3:** Veri toplama araçları.

Nicel verileri toplamak için araçlar hazır olarak kullanılmıştır. Nicel verilerin toplam araçlarının kullanım izinleri Ek H1, Ek H2 ve Ek H3’de verilmiştir. Nitel veri toplama araçları araştırmacı tarafından hazırlanmış olup, testlerin hazırlanması sürecini Şekil 3.4’te gösterilmiştir.



**Şekil 3.4:** Nitel verileri toplamak için araçlarının hazırlanmasında izlenen süreç.

### 3.3.1 Güneş Sistemi ve Tutulmalar Ünitesi Kavramsal Anlama Testi

Güneş Sistemi ve Tutulmalar Kavramsal Anlama Testi (Ek A), çoklu gösterimlerle zenginleştirilmiş ders planlarındaki kazanımların öğrencilere kazandırılması beklenen kavramlar olan ‘Karasal Gezegen’, ‘Gazsal Gezegen’ ‘İç Gezegen’, ‘Dış Gezegen’,



‘Meteor’, ‘Gök taşı’, ‘Asteroid’, ‘Gezegenlerin Boyutları’, ‘Gezegenlerin Güneş’e Uzaklıkları’ ‘Doğal Uydu’, ‘Güneş Tutulması’ ve ‘Ay Tutulması’ kavramlarıyla ilgili öğrencilerin kavramsal değişimlerini tespit etmek amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Kavramsal Anlama Testi 14 adet sorudan oluşmaktadır. Güneş sistemi ve tutulmalar kavramsal anlama testini nitel analiz etmek için bir rubrik kullanılmıştır (Ek B): Bu rubrik oluşturulurken Önel (2020)’un tezinden esinlenerek öğrenci cevaplarının doğru açıklama, kısmen doğru açıklama, yanlış kavramlarla açıklama ve açıklama yok kategorilerinde toplanmasına karar verilmiştir. Buna göre örnek puanlama anahtarı Tablo 3.10’da gösterilmiştir.

**Tablo 3.10:** Güneş sistemi ve tutulmalar kavramsal anlama testi puanlama anahtarı örneği.

SORU	KATEGORİ	AÇIKLAMA
7.SORU	Doğru Açıklama	<i>Güneş sistemindeki ilk dört gezegendir. Yüzeyleri, metal karışımına sahip sert kayalardan oluşmuştur. Merkür: Güneş’e en yakın gezegen, en küçük gezegen, uydu yok Venüs: En sıcak gezegen, Dünyanın ikizi, uydu yok. Dünya: Yaşanabilir tek gezegen Mars: Kızıl gezegen</i>
	Kısmen Doğru Açıklama	<i>Merkür, Venüs, Dünya Mars (M-V-D-M)</i>
	Yanlış Kavramlarla Açıklama	<i>Jüpiter, Satürn, Uranüs, Neptün. (J-S-U-N)</i>
	Açıklama Yok	

Güneş sistemi ve tutulmalar kavramsal anlama testindeki sorulara ait kazanımlar Tablo 3.11’de belirtilmiştir.

**Tablo 3.11:** Güneş sistemi ve tutulmalar kavramsal anlama testi kazanımların dağılımı.

NO	KAZANIMLAR
1	F.6.1.2.1.Güneş tutulmasının nasıl oluştuğunu tahmin eder.
2	a. Güneş tutulması esnasında Ay’ın hangi evrede olduğuna değinilir.
3	b. Her ay Güneş tutulmasının olmadığına değinilir. F.6.1.2.3. Güneş ve Ay tutulmasını temsil eden bir model oluşturur
4	F.6.1.2.2. Ay tutulmasının nasıl oluştuğunu tahmin eder.
5	a. Ay tutulması esnasında Ay’ın hangi evrede olduğuna değinilir.
6	b. Her ay, Ay tutulmasının olmadığına değinilir. F.6.1.2.3. Güneş ve Ay tutulmasını temsil eden bir model oluşturur
7	
8	F.6.1.1.1. Güneş sistemindeki gezegenleri birbirleri ile karşılaştırır.
9	a. Gezegenlerin temel özelliklerine (karasal, gazsal, iç gezegen, dış gezegen) değinilir.
10	
11	F.6.1.1.1. Güneş sistemindeki gezegenleri birbirleri ile karşılaştırır.
12	b. Gezegenlerin uyduları olduğundan bahsedilir
13	c. Gezegenlerin büyüklüklerine uzamsal olarak değinilir. ç. Gezegenlerin Güneş’e olan uzaklık sıralamasına değinilir.
14	F.6.1.1.1. Güneş sistemindeki gezegenleri birbirleri ile karşılaştırır d. Meteor, gök taşı, asteroid kavramlarına değinilir.
12	F.6.1.1.2. Güneş sistemindeki gezegenleri, Güneş’e yakınlıklarına göre sıralayarak bir model oluşturur.

Kavramsal anlama testinin ön pilot uygulaması Ağrı ili Tutak ilçesindeki farklı bir ortaokulda öğrenim gören 6.sınıf düzeyinde 65 öğrenciyle 09-10 Eylül 2021 tarihi arasında

gerçekleştirilmiştir. 14 sorudan oluşan kavramsal anlama testi araştırmacı tarafından hazırlanmış puanlama rubriğe göre analizi yapılmıştır. Ön uygulamada cevapların “Açıklama yok” kategorisinde yoğunluk kazandığı görülmüştür. Bunun nedenlerini incelemek ve uzman görüşü (Fen Bilimleri Dersi Öğretmenleri, Sosyal Bilgiler Dersi Öğretmeni, Fen Eğitimi Alanında Uzman Akademisyenler) alınarak ve uygulama sırasında alınan notlar doğrultusunda testteki sorularda güncelleme yapılmıştır. Bazı sorulardaki kelimeler değiştirilmiş, öğrencilerin anlamını bildikleri ve anlayabildikleri kelimeler kullanılmıştır. Testin 14 soruluk halinin son pilot uygulaması Ağrı ili Tutak ilçesindeki farklı bir ortaokulda 6.sınıfta öğrenim gören 75 öğrenci ile 16-17 Eylül 2021 tarihi arasında yeniden yapılmıştır. Yapılan uygulamalar aşağıda verilmiştir.

**1. Soru →** Öğrencilerin ‘Güneş tutulması’ olayı ile ilgili bir sorudur. Soru araştırmacı tarafından oluşturulmuştur. Soru öğrencilerin güneş tutulmasının nasıl gerçekleştiği ve gök cisimlerinin konumlarının nasıl olabileceği öğrenme durumu araştırılmaktadır. Testin ön test uygulamasında bu soru ‘Yukarıya Güneş tutulmasının çizerek, aşağıya Güneş tutulmasının nasıl gerçekleştiğini açıklayınız.’ şeklinde hazırlanmış ve öğrenciler cevap olarak açık uçlu cevaplamıştır. Pilot çalışma sırasında öğrencilerin cevap verir anlamakta zorlandığı tespit edilmiştir. Bu durum üzerine soru kökü ‘Yukarıya Güneş tutulmasının nasıl oluştuğunu çizerek, aşağıya Güneş tutulmasının nasıl gerçekleştiğini açıklayınız.’ olarak değiştirilmiştir. Pilot uygulamada bir sorun yaşanmadığı görülmüş ve esas uygulamada soru bu şekilde kullanılmıştır.

**2. Soru →** Öğrenciler ‘Güneş tutulmasının Ay’ın hangi evresinde gerçekleştiği’ kavramıyla ilgili bir sorudur. Soru araştırmacı tarafından oluşturulmuştur. Soruda öğrencilerin güneş tutulmasının Ay’ın hangi evresinde gerçekleştiğini öğrenme durumları araştırılmaktadır. Soru ‘Güneş tutulması gerçekleştiğinde Ay’ın hangi evrede olduğunu düşünüyorsunuz? Nedenini açıklayınız.’ şeklinde sorulmuş ve pilot uygulama sonrasında bir değişiklik yapılmamıştır.

**3. Soru →** Öğrencilerin ‘Güneş tutulmasının gerçekleşmesi için Güneş, Dünya ve Ay’ın aynı doğrultuda olması gerektiği’ kazanımını ölçen bir sorudur. Soru araştırmacı tarafından oluşturulmuştur. Soru araştırmacı tarafından oluşturulmuştur. Soru ‘Bulunduğumuz ülkede her ay Güneş tutulmasını gözleyip gözleyemeyeceğimizin nedenlerini açıklar mısınız?’ şeklinde sorulmuş ve pilot uygulama sonrası değişiklik yapılmamıştır.

**4. Soru** → Öğrencilerin ‘Ay tutulması’ kavramını ölçen bir sorudur. Soru araştırmacı tarafından oluşturulmuştur. Soruda öğrencilerin ay tutulmasının nasıl gerçekleştiği ve gök cisimlerinin konumlarının nasıl olabileceği öğrenme durumu araştırılmaktadır. Testin ön test uygulamasında bu soru ‘Yukarıya Ay tutulmasının çizerek, aşağıya Ay tutulmasının nasıl gerçekleştiğini açıklayınız.’ şeklinde hazırlanmış ve öğrenciler cevap olarak açık uçlu cevaplamıştır. Pilot çalışma sırasında öğrencilerin cevap verir anlamakta zorlandığı tespit edilmiştir. Bu durum üzerine soru kökü ‘Yukarıya Ay tutulmasının nasıl oluştuğunu çizerek, aşağıya Ay tutulmasının nasıl gerçekleştiğini açıklayınız.’ olarak değiştirilmiştir. Pilot uygulamada bir sorun yaşanmadığı görülmüş ve esas uygulamada soru bu şekilde kullanılmıştır.

**5. Soru** → Öğrencilerin ‘Ay tutulmasının Ay’ın hangi evresinde gerçekleştiği’ kavramıyla ilgili bir sorudur. Soru araştırmacı tarafından oluşturulmuştur. Soruda öğrencilerin Ay tutulmasının Ay’ın hangi evresinde gerçekleştiği öğrenme durumu araştırılmaktadır. Soru ‘Ay tutulması gerçekleştiğinde Ay’ın hangi evrede olduğunu düşünüyorsunuz? Nedenini açıklayınız.’ şeklinde sorulmuş ve pilot uygulama sonrasında bir değişiklik yapılmamıştır.

**6. Soru** → Öğrencilerin ‘Ay tutulmasının gerçekleşmesi için Güneş, Dünya ve Ay’ın aynı doğrultuda gelmesi gerektiği’ kazanımını ölçen bir sorudur. Soru araştırmacı tarafından oluşturulmuştur. Soru ‘Bulduğumuz ülkede her ay, Ay tutulmasını gözleyip gözleyemeyeceğimizin nedenlerini açıklar mısınız?’ şeklinde sorulmuş ve pilot uygulama sonrası değişiklik yapılmamıştır.

**7. Soru** → Öğrencilerin ‘Karasal Gezegen’ kavramı ile ilgili bir sorudur. Soru araştırmacı tarafından oluşturulmuştur. Soru öğrencilerin karasal gezegenlerin hangileri olduğu ve karasal gezegen kavramını öğrenme durumu araştırılmaktadır. Testin ön test uygulamasında soru ‘Güneş sistemindeki karasal gezegenler hangileridir? Neden karasal gezegen denildiğini açıklayınız.’ şeklinde hazırlanmış ve öğrenciler cevap olarak açık uçlu cevaplamıştır. Pilot uygulamada bir sorun yaşanmadığı görülmüş ve esas uygulamada soru bu şekilde kullanılmıştır.

**8. Soru** → Öğrencilerin ‘Gazsal Gezegen’ kavramı ile ilgili sorudur. Soru araştırmacı tarafından oluşturulmuştur. Soru öğrencilerin gazsal gezegenlerin hangileri olduğu ve gazsal gezegen kavramını öğrenme durumu araştırılmaktadır. Testin ön test uygulamasında soru

‘Güneş sistemindeki gazsal gezegenler hangileridir? Neden gazsal gezegen denildiğini açıklayınız.’ şeklinde hazırlanmış ve öğrenciler cevap olarak açık uçlu cevaplamıştır. Pilot uygulamada bir sorun yaşanmadığı görülmüş ve esas uygulamada soru bu şekilde kullanılmıştır.

**9. Soru →** Öğrencilerin ‘İç Gezegen’ kavramı ile ilgili bir sorudur. Soru araştırmacı tarafından oluşturulmuştur. Soru öğrencilerin iç gezegenlerin hangileri olduğu ve iç gezegen kavramını öğrenme durumu araştırılmaktadır. Testin ön test uygulamasında soru ‘Güneş sistemindeki iç gezegenler hangileridir? Neden iç gezegen denildiğini açıklayınız.’ şeklinde hazırlanmış ve öğrenciler cevap olarak açık uçlu cevaplamıştır. Pilot uygulamada bir sorun yaşanmadığı görülmüş ve esas uygulamada soru bu şekilde kullanılmıştır.

**10. Soru →** Öğrencilerin ‘Dış Gezegen’ kavramı ile ilgili bir sorudur. Soru araştırmacı tarafından oluşturulmuştur. Soru öğrencilerin dış gezegenlerin hangileri olduğu ve dış gezegen kavramını öğrenme durumu araştırılmaktadır. Testin ön test uygulamasında soru ‘Güneş sistemindeki dış gezegenler hangileridir? Neden dış gezegen denildiğini açıklayınız.’ şeklinde hazırlanmış ve öğrenciler cevap olarak açık uçlu cevaplamıştır. Pilot uygulamada bir sorun yaşanmadığı görülmüş ve esas uygulamada soru bu şekilde kullanılmıştır.

**11. Soru →** Öğrencilerin ‘Gezegenlerin Güneş’e uzaklıkları’ kavramı ile ilgili bir sorudur. Soru araştırmacı tarafından oluşturulmuştur. Soru öğrencilerin gezegenlerin Güneş’e olan uzaklıkları öğrenme durumu araştırılmaktadır. Testin ön test uygulamasında bu soru ‘Güneş sisteminde bulunan gezegenlerin Güneş’e olan uzaklıklarını sıra ile yazınız.’ Şeklinde hazırlanmış ve öğrenciler cevap olarak açık uçlu cevaplamıştır. Pilot çalışma sırasında öğrencilerin cevap verir anlamakta zorlandığı tespit edilmiştir. Bu durum üzerine soru kökü ‘Güneş sisteminde bulunan gezegenlerin Güneş’e olan uzaklıklarını sıra ile aşağıya yazabilir ya da çizebilirsiniz.’ olarak değiştirilmiş ve çizim için boş alan bırakılmıştır. Pilot uygulamada bir sorun yaşanmadığı görülmüş ve esas uygulamada soru bu şekilde kullanılmıştır.

**12. Soru →** Öğrencilerin ‘Gezegenlerin büyüklükleri’ kavramı ile ilgili bir sorudur. Soru araştırmacı tarafından oluşturulmuştur. Soruda öğrencilerin gezegenlerin uzamsal boyutlarını öğrenme durumu araştırılmaktadır. Testin ön test uygulamasında soru ‘Aşağıya gezegenleri büyüklüklerine göre büyükten küçüğe doğru sıralayınız. Çizim yapabilirsiniz.’

şeklinde hazırlanmış ve öğrenciler açık uçlu soru olarak cevaplamıştır. Pilot uygulamada bir sorun yaşanmadığı görülmüş ve esas uygulamada soru bu şekilde kullanılmıştır. Soru Şekil 3.8’de verilmiştir.

**13. Soru →** Öğrencilerin ‘Doğal Uydu’ kavramı ile ilgili bir sorudur. Soru araştırmacı tarafından oluşturulmuştur. Soru öğrencilerin doğal uydunun ne olduğu ve öğrenci için ne ifade ettiği öğrenme durumu araştırılmaktadır. Testin ön test uygulamasında soru ‘Doğal uydu nedir, sizin için ne ifade ediyor?’ şeklinde hazırlanmış ve öğrenciler cevap olarak açık uçlu cevaplamıştır. Pilot uygulamada bir sorun yaşanmadığı görülmüş ve esas uygulamada soru bu şekilde kullanılmıştır.

**14. Soru →** Öğrencilerin ‘Meteor’, ‘Asteroit’ ve ‘Gök Taşı’ kavramı ile ilgili bir sorudur. Soru araştırmacı tarafından oluşturulmuştur. Soruda öğrencilerin meteor, asteroit ve göktaşı kavramlarının öğrenme durumu araştırılmaktadır. Testin ön test uygulamasında soru ‘Aşağıdaki soruları cevaplayınız. A. Meteor sana ne ifade ediyor, açıklar mısın? B. Asteroit sana ne ifade ediyor, açıklar mısın? C. Göktaşı sana ne ifade ediyor, açıklar mısın?’ şeklinde hazırlanmış ve öğrenciler cevaplarını boşluklara yazmışlardır. Pilot uygulamada bir sorun yaşanmadığı görülmüş ve esas uygulamada soru bu şekilde kullanılmıştır. Soruya ait görsel Şekil 3.9’da verilmiştir.

Kavramsal anlama testi verileri bu kategoriler ışığında incelenmiştir. Bulgular kısmında kategorilere ait açıklamalar detaylı olarak verilmiştir.

### **3.3.2 Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler**

Bu çalışmada hedef öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine ait derinlemesine veri elde etmek için yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Bu görüşmelere ilişkin detaylı açıklamalar aşağıda verilmiştir. Öğrencilerin kavramsal anlama testi uygulaması sonrasında yarı yapılandırılmış görüşmeler yaparak verdikleri yanıtların derinlemesine incelenmesi amaçlanmaktadır. Bu inceleme sonucunda öğretim öncesindeki ve sonrasındaki öğrencilerin kavramsal değişimleri ortaya çıkarılmıştır. Bu çalışmada yarı yapılandırılmış görüşmeler üç aşamada gerçekleştirilmiştir. Ön görüşme ve son görüşme olarak gerçekleştirilmiştir. Yapılan görüşmeler 35-40 dakika arasında sürmüştür.

**Ön görüşmeler**, kavramsal anlama testi uygulandıktan sonra öğretim başlamadan önce gerçekleştirilen görüşmelerdir. Bu görüşme esnasında öğrencilere kavramsal anlama testindeki sorular yöneltilmiştir. D1, D2 ve D3 kodu verilen öğrencilerin verdikleri cevaplar derinlemesine inceleme sağlamıştır.

**Son görüşmeler**, öğretim bittikten sonra uygulanan kavramsal anlama testi son test olarak uygulanmış ve kavramsal anlama testine verilen cevaplar baz alınarak görüşme gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin öğretim planına göre işlenen kavramlar hakkında kavramsal değişimleri kontrol edilmiştir. Son görüşmelerde kavramsal anlama testiyle paralel özellik gösteren görüşme formu öğrencilere uygulanmış ve görüşülecek sorulara verilecek cevapların hatırlamasını önlemek amacıyla öğretim bittikten bir hafta sonra görüşme formu (Ek C) uygulanmıştır. Pilot uygulamada kavram testinin uygulandığı aynı gün içinde görüşme formu da uygulanmış, bu durumdan ötürü öğrenci cevapları veri toplamaya yetersiz olduğu tespit edilmiş, uzman görüşü alınarak esas uygulamada kavramsal anlama testi uygulandıktan 1 hafta sonra son görüşmeler yapılmıştır.

### **3.3.3 Fen Eğitimi Motivasyon Ölçeği**

Araştırmada kullanılan Fen eğitimi motivasyon ölçeği (Ek E) öğrencileri fen motivasyon seviyelerini ve türlerini belirlemeyi ölçmek amacıyla kullanılmaktadır. Glyn, Brickman, Armstrong ve Taasoobshirazi (2011) tarafından geliştirilen ölçek, Işın, Akcay & Kapıcı (2020) tarafından uyarlanarak yeniden düzenlenmiştir. “Science Motivation Questionnaire-2” ölçeğinin Türkçeye uyarlanıp geçerlik güvenirlik analizleri yapılmıştır. Orijinal ölçek İngilizce olup beş faktör ve 25 maddeden oluşmaktadır. Ölçek uyarlama basamakları izlenerek Türkçe’ye çevrilen ölçeğin dilsel eşdeğerlik sınaması yapılmıştır. Elde edilen verilerin analizinde ölçeğin yapı geçerliğini incelemek amacıyla açılımlı faktör analizleri ve doğrulayıcı faktör analizleri yapılmış, güvenirliğini sınamak için Cronbach Alpha katsayısı hesaplanmıştır. Analiz sonuçları doğrultusunda ölçek, 22 madde ve 5 alt faktörden (içsel motivasyon, kariyer motivasyonu, öz kararlılık, öz yeterlilik, not motivasyonu) oluşmaktadır. Cronbach Alpha katsayısı ise 0,83 olarak hesaplanmıştır. Bu sebeple Fen Eğitiminde Motivasyon Ölçeği’nin ortaokul öğrencilerinin fen motivasyon seviye ve türlerini belirlemede kullanılabilecek geçerli ve güvenilir bir ölçek olduğu belirlenmiştir. Ölçeğin kullanım izni (Ek H3) olarak verilmiştir.

### 3.3.4 Üst biliş Ölçeği

Araştırmada kullanılan üst biliş ölçeği (Ek-G) öğrencilerin üst bilişsel farkındalıklarını ve üstbilişsel düzenleme becerilerini belirlemek için hazırlanmıştır. Çetinkaya ve Erktin (2002)'in geliştirdiği bu ölçek Yıldız (2008) tarafından yeniden uygulanarak düzenleme yapılmıştır. Çetinkaya ve Erktin (2002)'in oluşturduğu versiyonda kendini kontrol etme, farkındalık, kendini değerlendirme ve bilişsel strateji olarak dört faktör yer almaktadır. Yıldız (2008) ise çoğu üst biliş ölçeğinin 'Bilişin Bilgisi' ve 'Bilişin Düzenlenmesi' şeklinde iki faktörden meydana geldiğini belirterek Çetinkaya ve Erktin (2002)'in 32 maddelik ölçeğindeki maddeleri iki faktör altında toplayarak elde ettiği verileri yeniden faktör analizine tabi tutmuş ve analiz sonucunda 22 maddelik bir ölçeğin ortaya çıktığını belirlemiştir. Bu ölçeğin KMO değeri 0.903 olup iki faktörlü yapının birlikte açıkladığı toplam varyans oranı %34.46'dır. Açımlayıcı faktör analizi ile ortaya çıkan boyutların güvenilirliklerini hesaplamak için faktörlerin Cronbach-alpha iç tutarlılık katsayıları 13 maddelik Bilişin Bilgisi faktörü için 0.83 ve 9 maddelik Bilişin Düzenlenmesi faktörü için 0.74 olarak belirlenmiştir. Ölçeğin tümüne ait Cronbach-alpha iç tutarlılık katsayısı ise 0.86 bulunmuştur. Ölçeği kullanma izni (Ek H1) olarak verilmiştir.

### 3.3.5 Eleştirel Düşünme Ölçeği

Araştırmada kullanılan Eleştirel Düşünme Ölçeği (Ek F), eleştirel düşünme eğilimi, bireylerin analiz, değerlendirme, yorumlama, tartışma gibi eleştirel düşünme kapsamında olan becerileri kullanmaya olan yönelimlerini ölçmek amacıyla kullanılmıştır. Döner ve Demir (2022), tarafından geliştirilmiştir. Açımlayıcı faktör analizi, test-tekrar test ve doğrulayıcı faktör analizi ile seçkisiz örnekleme yöntemi ile çalışılmıştır. Ölçeğin güvenilirlik analizleri sonucunda Cronbach's Alpha değeri .87, Spearman-Brown ve Guttman Split-Half değeri .81 olarak tespit edilmiştir. Ölçeğin oldukça güvenilir olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Ölçeğin test-tekrar test uygulamasında da iç tutarlılığa sahip olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. İç tutarlılık katsayısının .75 olması test-tekrar test sonucunda ölçeğin tutarlılığının yüksek olduğunu göstermektedir. Açımlayıcı faktör analizi sonucunda %42.94 toplam varyans değerine sahip ölçeğin 21 maddelik üç faktörlük ölçek yapısı, doğrulayıcı faktör analizi ile doğrulanmış bir ölçektir. Ölçeğin yapı güvenirliliğinin .93 olarak hesaplanmış olması ölçeğin yeterli düzeyde güvenilir olduğunu göstermektedir. Bu veriler sonucunda 21 maddelik ve üç faktörlü, geçerli ve güvenilir likert tipi ölçek bu çalışmada kullanılmış olup, ölçeğin kullanım izni (Ek H2) olarak verilmiştir.

### 3.3.6 Günlükler

Araştırmada öğrencilerin kavramsal anlama düzeyleri, üstbilişlerindeki değişim, eleştirel düşüncelerindeki değişim ve fen bilimleri dersine karşı motivasyonlarındaki değişimi izlemek için günlüklerden yararlanılmıştır (Ek C). Günlüklerin kullanımı çoklu gösterimlerle öğretim gören deney grubunda öğretim boyunca ders bitimlerinde kullanılmıştır. Öğrencilerin günlük tutma alışkanlığını kazandırmak için öğretim öncesinde günlüklerin nasıl kullanılabileceği anlatılmıştır. Ders sonlarında öğrenciler günlüklerde şu sorulara cevaplar vermiştir.

- Bugünkü başlığım:
- 1.Bugünkü derste neler öğrendin? Çizim yapabilir ya da açıklayarak yazabilirsin.
- 2.Bugünkü konuda ilginç neresi çıktı? Çizim yapabilir ya da açıklayarak yazabilirsin.
- 3.Bugünkü derste başarılı olduğun kısım neresiydi? Çizim yapabilir ya da açıklayarak yazabilirsin.
- 4.Bugünkü derste en ilginç kısım neresiydi? Çizim yapabilir ya da açıklayarak yazabilirsin.
- 5.Bugün derste öğrendiğin konuları hayatının neresinde kullanabilirsin? Çizim yapabilir ya da açıklayarak yazabilirsin.
- 6.Bugünkü derste anlamakta zorlandığın kısım neresiydi? Çizim yapabilir ya da açıklayarak yazabilirsin.

Yukarıdaki günlük soruları incelendiğinde öğrencilerin her ders sonlarında öğrendikleri bilgiler açısından kendilerini değerlendirmelerini ve süreci değerlendiren sorular olduğu görülmektedir.

### 3.3.7 Fen Bilimleri Dersi Hazırbulunuşluk Testi

Fen bilimleri dersi hazırbulunuşluk testi (Ek I) gruplarının denkleğinin belirlenmesinde kullanılmıştır. Bu test önceki yıla ait ünitelerin kazanımları içeren 20 adet çoktan seçmeli sorudan oluşmaktadır. Hazırbulunuşluk testi hazır olarak fenusbilim.com internet sitesinden izin alınarak veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Hazırbulunuşluk testi kullanım izni Ek İ'de verilmiştir. Testin uygulanması için öğrencilere 40 dakikalık süre tutulmuştur. Doğrular için 5 puan, yanlışlar için 0 puan verilmiştir. Yanlışlar doğruları cevapları götürmemektedir.



### 3.4 Verilerin Analizi

#### 3.4.1 Nicel Veri Analizleri

Araştırmanın nicel veri toplama araçları olan Üstbilis Ölçeği, Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçeği, Fen Bilimleri Dersi Motivasyon Ölçeği ve Hazırbulunuşluk Testi Ölçeğinden toplanan verilerin analizlerine ilişkin detaylar aşağıdaki başlıklar altında açıklanmıştır.

##### 3.4.1.1 Üst bilis Ölçeğinin Analizi

Likert tipi ölçek olarak üst bilis ölçeği 22 maddeden oluşmaktadır. Ölçeği yanıtlayanlar her madde için hiç, bazen, sık sık ve her zaman şıklarından birini işaretleyebilir. Üst bilis ölçeğine öğrencilerin verdikleri cevaplara göre puanlanma yapılarak istatistik paket programına girilmiştir. Her zaman cevabı için 4, sık sık için 3, bazen için 2 ve hiç cevabı için 1 puan verilmiştir.

Ölçeğin iki boyutunu içeren madde numaraları şu şekildedir:

- Bilisın Bilgisi (ü1, ü2, ü3, ü4, ü5, ü6, ü7, ü8, ü11, ü15, ü19, ü21, ü22)
- Bilisın Düzenlenmesi (ü9, ü10, ü12, ü13, ü14, ü16, ü17, ü18, ü20)

Ölçekte negatif anlamlı madde yoktur.

Normallik analizi ile t-testi analizi yapılarak verilerin normal dağılıma uygun olup olmadığına bakılmıştır.

**Tablo 3.12:** Üst bilis ölçeği Shapiro-Wilk sonuçları.

Gruplar	Testler	Istatistik	Shapiro- Wilk sd	p
Deney Grubu	Ön test	.931	22	.127
	Son test	.960	22	.489
Kontrol Grubu	Ön test	.950	22	.311
	Son test	.948	22	.288

Grup büyüklüğü 50'den küçük olması durumunda, Shapiro-Wilks kullanılır (Büyüköztürk, 2019: 42). Shapiro-Wilks testi sonuçlarına bakıldığında anlamlılık değerleri Tablo 3.12 incelendiğinde verilerinin normal dağılıma uygun olduğu uzman görüşü alınarak kabul edilmiştir.

**Tablo 3.13:** Üst biliş ölçeği çarpıklık ve basıklık sonuçları.

Gruplar	Testler	Çarpıklık		Basıklık	
		İstatistik	Std hata	İstatistik	Std hata
Deney Grubu	Ön test	-.620	.491	-.194	.953
	Son test	-.344	.491	-.528	.953
	Ön test	.119	.491	-.598	.953
Kontrol Grubu	Son test	2.155	.491	-.090	.953

Üstbiliş farkındalık ölçeğine SPSS 26 istatistik paket programında karışık ölçümler için iki faktörlü ANOVA analizi yapılmıştır.

### 3.4.1.2 Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçeğinin Analizi

Eleştirel düşünme becerileri ölçeği, bireylerin analiz, değerlendirme, yorumlama, tartışma gibi eleştirel düşünme kapsamında olan becerileri ile ilgili 21 maddeden oluşmuştur. Likert tipi ölçek olan eleştirel düşünme becerileri ölçeğinde öğrenciler hiç, nadiren, bazen, sık sık ve her zaman seçeneklerinden sadece birini işaretleyerek cevap vermişlerdir. Eleştirel düşünme becerileri ölçeğinde öğrencilerin işaretledikleri seçeneklere göre puanlanma yapılarak istatistik paket programına girilmiştir. Her zaman cevabı için 5, sık sık için 4, bazen için 3, nadiren için 2 ve hiç cevabı için 1 puan verilmiştir.

Ölçeğin üç boyutunu içeren madde numaraları şu şekildedir.

- Diyalektik Düşünme (12 madde): e1, e2, e3, e5, e6, e7, e8, e9, e12, e14, e16, e17.
- Eğilim (4 madde): e18, e19, e20, e21
- Analiz (5 madde): e4, e10, e11, e13, e15.

Ölçekte ters döndürülmesi gereken bir madde yoktur.

Normallik analizi ile t-testi analizi yapılarak verilerin normal dağılıma uygun olup olmadığına bakılmıştır.

**Tablo 3.14:** Eleştirel düşünme becerileri Shapiro- Wilk sonuçları.

Gruplar	Testler	İstatistik	Shapiro- Wilk sd	p
Deney Grubu	Ön test	.952	22	.340
	Son test	.834	22	.002
	Ön test	.968	22	.659
Kontrol Grubu	Son test	.943	22	.229

Grup büyüklüğü 50'den küçük olması durumunda, Shapiro-Wilks kullanılır (Büyüköztürk, 2019: 42). Shapiro-Wilks testi sonuçlarına bakıldığında anlamlılık değerleri Tablo 3.15 incelendiğinde verilerinin normal dağılıma uygun olduğu uzman görüşü alınarak kabul edilmiştir.

**Tablo 3.15:** Eleştirel düşünme ölçeği çarpıklık ve basıklık sonuçları.

Gruplar	Testler	Çarpıklık		Basıklık	
		İstatistik	Std hata	İstatistik	Std hata
Deney Grubu	Ön test	-.343	.491	-.815	.953
	Son test	-1.312	.491	.969	.953
	Ön test	-.435	.491	.427	.953
Kontrol Grubu	Son test	-.247	.491	-.940	.953

Eleştirel düşünme becerileri ölçeğine SPSS 26 istatistik paket programında karışık ölçümler için iki faktörlü ANOVA analizi yapılmıştır.

### 3.4.1.3 Fen Bilimleri Dersi Motivasyon Ölçeğinin Analizi

Fen bilimleri dersi motivasyon ölçeği öğrencilerin fen motivasyon seviyelerini ve türlerini belirlemek amacıyla 22 madde ve 5 alt faktörden oluşur. Likert tipi ölçekte öğrenciler hiç, nadiren, bazen, sık sık ve her zaman seçeneklerinden sadece birini işaretlemek için cevap vermişlerdir. Her zaman cevabı için 5, sık sık için 4, bazen için 3, nadiren için 2 ve hiç cevabı için 1 puan verilmiştir.

Ölçeğin beş alt faktörünü içeren madde numaraları şu şekildedir.

- İçsel Motivasyon (3 madde): m1, m3, m14.
- Kariyer Motivasyonu (5 madde): m6, m9, m11, m20, m22
- Öz Kararlılık (3 madde): m5, m10, m19.
- Öz Yeterlilik (5 madde): m8, m12, m13, m15, m18.
- Not Motivasyonu (5 madde): m2, m4, m7, m17, m21.

Ölçekte ters döndürülmesi gereken bir madde yoktur.

Normallik analizi ile t-testi analizi yapılarak verilerin normal dağılıma uygun olup olmadığına bakılmıştır.

**Tablo 3.16:** Motivasyon ölçeği Shapiro-Wilk sonuçları.

Gruplar	Testler	İstatistik	Shapiro- Wilk sd	p
Deney Grubu	Ön test	.115	22	.211
	Son test	.161	22	.005
Kontrol Grubu	Ön test	.170	22	.003
	Son test	.160	22	.357

Grup büyüklüğü 50'den küçük olması durumunda, Shapiro-Wilks kullanılır (Büyüköztürk, 2019: 42). Shapiro-Wilks testi sonuçlarına bakıldığında anlamlılık değerleri Tablo 3.17 incelendiğinde verilerinin normal dağılıma uygun olduğu uzman görüşü alınarak kabul edilmiştir.

**Tablo 3.17:** Eleştirel düşünme becerileri çarpıklık ve basıklık sonuçları.

Gruplar	Testler	Çarpıklık		Basıklık	
		İstatistik	Std hata	İstatistik	Std hata
Deney Grubu	Ön test	-.822	.491	1.013	.953
	Son test	-1.058	.491	1.725	.953
Kontrol Grubu	Ön test	-1.257	.491	1.109	.953
	Son test	-.584	.491	-.241	.953

Motivasyon ölçeğine SPSS 26 istatistik paket programında karışık ölçümler için iki faktörlü ANOVA analizi yapılmıştır.

#### 3.4.1.4 Hazırbulunuşluk Testinin Analizi

Hazırbulunuşluk testi araştırmanın örneklemini oluşturan deney ve kontrol gruplarının denliğini belirlemek amacıyla öğretim öncesi uygulanmıştır. Çoktan seçmeli 20 sorudan oluşan test değerlendirilirken doğru cevap için 5 puan, yanlış ve boş cevap için 0 puan verilerek her iki grup öğrencilerinin testlerden aldıkları toplam puanlar hesaplanmıştır.

Elde edilen puanların normal dağılım gösterip göstermediği kontrol edilmiş ve Tablo 3.12'de verilmiştir. Farklı gruplardan elde edilen ortalama puanlar arasında anlamlı farklılıklar olmadığı belirlemek için paket istatistik programından faydalanarak ilişkisiz t testi yapılmıştır.

**Tablo 3.18:** Hazırbulunuşluk testi verilerinin normal dağılım kontrol sonuçları.

	Gruplar	N	Çarpıklık	Basıklık	Shapiro-Wilk k.s.	X
Hazırbulunuşluk Test Puanları	Deney Grubu	22	-0.578	-0.668	0.298	37.2727
	Kontrol Grubu	22	-0.667	-0.551	0.159	35.2273

Tablo 3.15 incelendiğinde verilerinin normal dağılıma uygun olduğu uzman görüşü alınarak kabul edilmiştir.

### 3.4.2 Nitel Veri Analizleri

#### 3.4.2.1 Güneş Sistemi ve Tutulmalar Kavramsal Anlama Testinin Analizleri

Öğretim öncesinde ve sonrasında öğrencilerdeki değişimleri tespit etmek amacıyla ‘Güneş Sistemi ve Tutulmalar Kavram Anlama Testi’ ile veriler toplanmıştır. Ön test -son test olarak uygulanan Güneş Sistemi ve Tutulmalar Kavramsal Anlama Testinden toplanan veriler içerik analiz yöntemi ile hazırlanan rubrik kapsamında analiz yapılmıştır.

#### 3.4.2.2 Yarı Yapılandırılmış Görüşmelerin Analizi

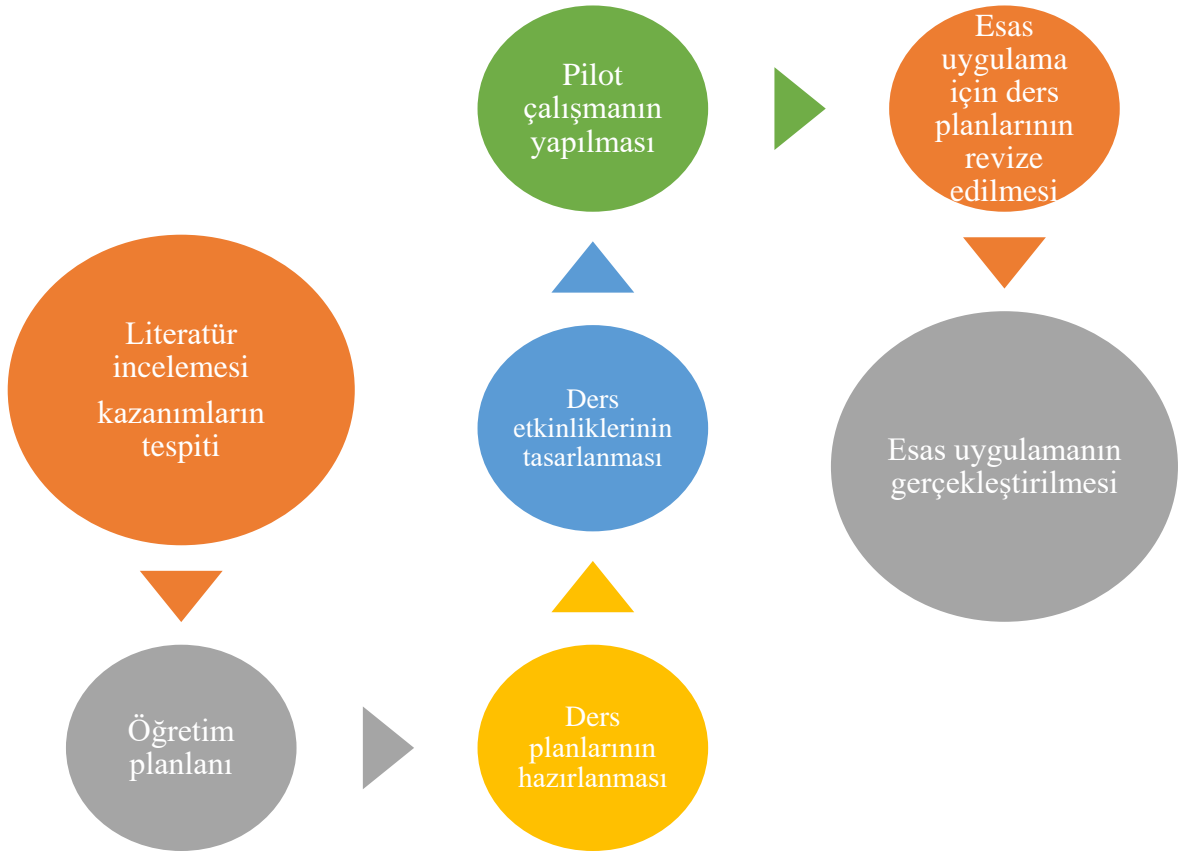
Ön görüşme, öğretim sonrası görüşmeler ve son görüşme yarı yapılandırılmış görüşme formu ile nitel analiz verileri toplanmıştır. Görüşme sırasında görüşmeler ses kaydına alınmıştır ve alınan ses kayıtları içerik analizi yöntemiyle analizi yapılmıştır.

#### 3.4.2.3 Günlüklerin Analizi

Öğrencilerin kavramsal anlamalarını, üstbilişsel becerilerini, eleştirel düşünme becerilerini ve fen bilimlerine karşı motivasyonlarını geliştirmek amacıyla esas uygulama grubunda kullanılmıştır. Günlükler doküman incelemesi yöntemiyle analiz edilmiştir.

#### 4. ÖĞRETİM AŞAMASI

Öğretim aşamasına başlamadan önce deney grubunda uygulanacak etkinlikler tasarlanarak deneysel işlem için öğretim planı hazırlanmıştır. Esas uygulamadan önceki eğitim öğretim yılı olan 2021-2022 döneminde 6. sınıflar için tasarlanan güneş sistemi ve tutulmalar ünitesi öğretiminin deneme (pilot) çalışması gerçekleştirilmiştir. Deneme çalışmasından ders içi gözlemler yolu ile elde edilen verilerin değerlendirilmesi sonucunda gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra güncellenen ders ve etkinlik planları, esas uygulama için hazır hale getirilmiştir. Bu aşamalar Şekil 4.1’ de şematik olarak verilmiştir.



Şekil 4.1: Öğretim süreci öncesi.

İlerleyen kısımlarda deney grubu için yürütülen hazırlık aşamalarına ait etkinliklerin tasarımı, öğretimin planlaması, pilot çalışma süreci ve esas uygulama süreci ile ilgili kısımlar ayrıntılı olarak verilmiştir.

#### 4.1 Etkinliklerin Tasarımı

Etkinliklerin tasarım süreci sadece deney grubundaki uygulamada kullanılacak ders planları için araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubunda ise 6. Sınıf programına uygun planlanmış ders planları çerçevesindeki öğretim kullanılmıştır. Ders planlarının oluşturulması belirli bir plan eşliğinde gerçekleştirilmiştir. Aşağıdaki Tablo 4.1’ de bu planın uygulanma adımlarına yer verilmiştir.

**Tablo 4.1:** Ders planlarının oluşturulma süreci.

<b>İzlenen Basamaklar</b>	
1	2018 fen bilimleri öğretim programı kazanımları incelenmiştir.
2	Güneş sistemi ve tutulmalar ünitesi ile ilgili çalışmalar incelenmiştir.
3	Güneş sistemi ve tutulmalar ünitesi ile ilgili kavram yanılgıları çalışmaları incelenmiştir.
4	Milli eğitim bakanlığı fen bilimleri kitaplarının incelenmesi.
5	Çoklu gösterimler ile ilgili çalışmalar incelenmiştir.
6	Tahmin-gözlem-açıklama (TGA) ile ilgili çalışmalar incelenmiştir.
7	Milli eğitim bakanlığında fen bilimleri öğretmeni olan kişilerden uzman görüşü alınmıştır.
8	Taslak ders planları hazırlanmıştır.
9	Uzman görüşünün alınması ile son şekli verilmiştir.

Tablo 4.1’de görüldüğü gibi ders planları hazırlanma süreci aşamalı olarak gerçekleştirilmiştir. İlk olarak 2018 fen bilimleri öğretim programı kazanımları incelenmiştir. Bu programdaki Dünya ve Evren konu alanı altında Güneş sistemi ve Tutulmalar ünitesi 5 kazanımdan oluşmakta olup %9.7’lik oranda kazanım içermektedir. Tablo 4.2’de bu kazanımların listesi görülmektedir.

**Tablo 4.2:** 2018 Fen bilimleri öğretim planı 6.sınıf 1.ünite güneş sistemi ve tutulmalar ünitesi kazanımları.

<b>6.Sınıf 1.Ünite Güneş Sistemi ve Tutulmalar /Dünya ve Evren</b>	
F.6.1.1.1.	Güneş sistemindeki gezegenleri birbirleri ile karşılaştırır. <i>Gezegenlerin temel özelliklerine (karasal, gazsal, iç gezegen, dış gezegen) değinilir.</i> <i>Gezegenlerin uyduları olduğundan bahsedilir.</i> <i>Gezegenlerin büyüklüklerine uzamsal olarak değinilir.</i> <i>Gezegenlerin Güneş’e olan uzaklık sıralamasına değinilir.</i> <i>Meteor, gök taşı, asteroit kavramlarına değinilir.</i>
F.6.1.1.2.	Güneş sistemindeki gezegenleri, Güneş’e yakınlıklarına göre sıralayarak bir model oluşturur.
F.6.1.2.1.	Güneş tutulmasının nasıl oluştuğunu tahmin eder. <i>Güneş tutulması esnasında Ay’ın hangi evrede olduğuna değinilir.</i> <i>Her ay Güneş tutulmasının olmadığına değinilir.</i>
F.6.1.2.2.	Ay tutulmasının nasıl oluştuğunu tahmin eder. <i>Ay tutulması esnasında Ay’ın hangi evrede olduğuna değinilir.</i> <i>Her ay, Ay tutulmasının olmadığına değinilir.</i>
F.6.1.2.3.	Güneş ve Ay tutulmasını temsil eden bir model oluşturur.

Yukarıdaki kazanımlara uygun olarak deney grubu için hazırlanan etkinliklere ait bilgiler aşağıdaki Tablo 4.3’ te verilmiştir.

**Tablo 4.3:** Uygulanan etkinlikler.

<b>Etkinlik</b>	<b>Etkinliğin Amacı</b>	<b>Kazanım</b>
İç Gezegenlerin Özellikleri 4d Arındırılmış Gerçeklik	İç gezegenlerin temel özelliklerini açıklamak	F.6.1.1.1.
Dış Gezegenlerin Özellikleri 4d Arındırılmış Gerçeklik	Dış gezegenlerin temel özelliklerini açıklamak	F.6.1.1.1.
İç Gezegenlerin Uyduları	İç gezegenlerin temel özelliklerini açıklamak	F.6.1.1.1.
Dış Gezegenlerin Uyduları	Dış gezegenlerin temel özelliklerini açıklamak	F.6.1.1.1.
Gezegenlerin Büyüklükleri	Gezegenlerin büyüklüklerine uzamsal olarak bilmek	F.6.1.1.1.
Gezegenlerin Güneş’e Uzaklık Sıralaması	Gezegenlerin Güneş’e olan uzaklık sıralamasını bilmek	F.6.1.1.1.
Güneş Sistemi Modeli Tasarlama	Öğrenilen bilgiler kullanılarak Güneş sistemi modeli tasarlamak	F.6.1.1.2.
Meteor, Göktaşı ve Asteroit	Meteor, gök taşı, asteroit kavramlarını ayırt etmek.	F.6.1.1.1.
Gölge Oluşumu	Gölge nedir? Gölge oluşum şartları nelerdir? öğrenmek.	F.6.1.2.1.
Güneş Tutulması	Güneş tutulmasının nasıl gerçekleştiğini açıklamak	F.6.1.2.1.
Ay Tutulması	Ay tutulmasının nasıl gerçekleştiğini açıklamak	F.6.1.2.2.
Tutulma Modelleri Tasarlıyorum	Güneş ve ay tutulmasıyla ilgili model oluşturmak.	F.6.1.2.3

## 4.2 Öğretimin Planlanması

Deney grubunda öğretim süreci 5 hafta ve toplamda 20 ders saati sürecek şekilde planlanmıştır. Çalışmada öğretimin yapılacağı ünite 6. sınıf 1. ünite olduğundan pilot uygulamanın yapılacağı 2021-2022 eğitim öğretim döneminde 1. ünite dönem içinde daha sonra işlenmek üzere ileri tarihe alınarak öğrencilerin öğretimin yapılacağı sınıf ortamına ve öğretim modeline alışmalarını sağlamak amacıyla öğretim modeli diğer üniteler içinde tasarlanarak öğretim yapılmıştır.

Çalışmada esas uygulama Tablo 4.4’ de görüldüğü gibi 2022-2023 eğitim öğretim yılının ilk döneminde gerçekleştirilmiştir. Deney grubunda esas uygulama için ise öğrencilerin 2021-2022 eğitim öğretim yılının ikinci döneminde 5. sınıfta iken 5. ünitenin ışığın yayılması ve yansımaları konularında yeni öğretim yaklaşımı ile uygulamanın gerçekleştirileceği sınıfta tanışmaları sağlanmıştır. Esas uygulama 2022-2023 eğitim öğretim yılında öğretim programındaki sıraya göre birinci dönemin başında yapılmıştır.



**Tablo 4.4:** Deney grupları deneysel işlem zamanları.

	<b>Pilot Çalışma</b>	<b>Esas Uygulama</b>
<b>Deneyisel İşlem Uygulama Zamanı</b>	07.02.2022 – 11.03.2022	19.09.2022– 21.10.2022

Tablo 4.4 incelendiğinde pilot çalışma 07.02.2022 – 11.03.2022 tarihleri arasında, esas uygulama ise 19.09.2022 – 21.10.2022 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir.

### **4.3 Pilot Çalışma**

#### **4.3.1 Deney grubu ile kontrol gruplarının belirlenmesi**

Pilot uygulamanın yapılacağı dönem uygulama okulunda 6. sınıflar 2 şubeden oluşmaktadır. Tablo 4.5’ de görüldüğü gibi A şubesinde 8 erkek ve 10 kız olmak üzere toplamda 18 öğrenci, B şubesinde ise 6 erkek ve 12 kız ile toplam 18 öğrenci bulunmaktadır. Akademik başarı açısından birbirine denk olduğu görülen iki sınıftan seçkisiz A şubesi deney grubu, B şubesi de kontrol grubu olarak seçilmiştir. Deney ve kontrol gruplarının ikisinde öğretim araştırmacı tarafından yapılmıştır.

**Tablo 4.5:** Pilot uygulama öğrenci sayıları.

<b>Öğrenci Cinsiyeti</b>	<b>Deney grubu</b>	<b>Kontrol Grubu</b>
Kız	10 öğrenci	12 öğrenci
Erkek	8 öğrenci	6 öğrenci

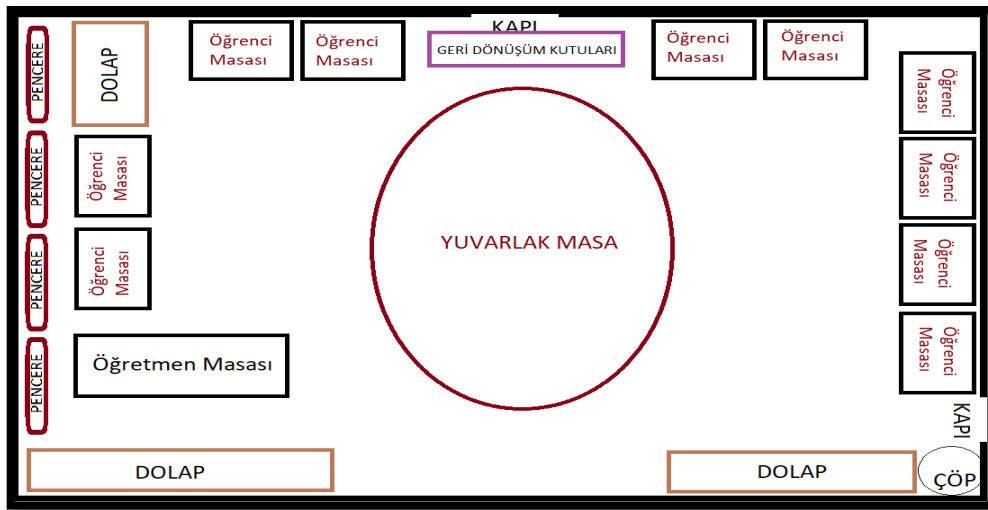
#### **4.3.2 Sınıf Düzeninin Hazırlanması**

Öğretimin gerçekleştirileceği ortamın çoklu gösterimleri desteklemesi amacıyla normal sınıf ortamı yerine okulun robotik kodlama sınıfının kullanılması planlanmıştır. Robotik kodlama sınıfı ortamında birtakım değişiklikler yapılmıştır. Sınıf ortamı konuya uygun pano ve eşyalarla yeniden düzenlenmiş, sınıf pencereleri güneş geçirmeyecek şekilde kapatılmıştır. Sınıf ortamındaki dolaplar öğrencilerin ders esnasında ihtiyaç duyabileceği malzemeler göz önünde tutularak yeniden revize edilmiştir. Dolaplar kırtasiye malzemeleri dolabı, konu anlatım kitapları dolabı, dergi ve gazete dolabı, bilgisayar dolapları, öğrencilerin kişisel eşyaları dolabı şeklinde sınıflandırılmıştır. Sınıftaki 10 adet bilgisayar masası ve bilgisayarı, 18 öğrenciye paylaştırılmıştır. Öğretim boyunca aynı öğrencilerin aynı masa ve bilgisayarları kullanması sağlanmıştır.

Sınıftaki bilgisayarlar önceden kontrol edilmiş ve ders sırasında kullanılacak bilgisayar uygulaması indirilmiştir. Öğrencilerin internete kolay ulaşabilmeleri amacıyla bilgisayarlar internete önceden bağlanmış ve ders esnasında herhangi bir zaman kaybı yaşanması önlenmeye çalışılmıştır.

#### 4.3.3 Sınıf Oturma Planı ve Grupların Oluşturulması

Sınıftaki öğrenci grupları her grupta 2 öğrenci olacak şekilde planlanmış ve gruplar biri iyi düzeyde diğeri orta düzeydeki öğrenci olacak şekilde gruplandırılmıştır. Bu şekilde öğrencilerin birbirleriyle pozitif anlamda etkileşim kurmalarının yolu açılmıştır. Oturma planı Şekil 4.2’ de görüldüğü gibi öğrencilerin sınıf düzenini bozmayacak şekilde ayarlanmış, birbiriyle hiç iletişim kurmayan öğrenciler yan yana masalara oturturulmuş ve sınıf içi etkileşimi artırılması ile ilgili çalışmaların gerçekleştirilmesinin önü açılmıştır.



Şekil 4.2: Pilot çalışma sınıf planı.

#### 4.3.4 Sınıf Kurallarının Öğrencilerle Birlikte Oluşturulması

Sınıf kuralları öğrencilerle belirlenmiş ve herkesin görebileceği şekilde sınıf kapısına asılmıştır. Öğrencilere ‘Nasıl bir ortamda daha iyi ders dinleyebilirsiniz? Sınıf kurallarına ne tür kurallar eklerdiniz?’ soruları sorulmuş ve sınıf içindeki herkesin sınıf kurallarını benimsemeleri amacıyla kurallar birlikte belirlendikten sonra herkesin okuyabilecek ve görebileceği şekilde asılmıştır.

Sınıfı benimsemeleri amacıyla sınıf ile birlikte sınıfa isim düşünölmüş ve oy çokluğu ile öğretimin gerçekleştirileceği sınıfa ‘Lila’ adı verilmiştir. Sınıf kapısına Şekil 4.3’ te göröldüğü gibi sınıfın ismi olan ‘Lila’ yazısı tasarlanıp asılmıştır.

#### 4.3.5 Sınıftaki Alanların Öğrencilere Tanıtılması

Sınıf içindeki farklı alanlar öğrencilere tanıtılmış. Öğrencilerin de ihtiyaç duyabilecekleri malzemeleri evlerinden getirip dolaplara bırakabilecekleri söylenmiştir. Bundan başka sınıf girişine galoş kutuları yerleştirilmiş öğrencilerin ihtiyaçları halinde galoşları giyebilecekleri söylenmiştir. Öğrencilerin karlı ya da yağmurlu havalarda ayakkabılarının çamur olduğu zamanlarda galoşları daha sık giydikleri gözlenmiştir.

Sınıfta oluşan atık malzemelerin geri dönüşümü desteklemek amacıyla geri dönüşüm kutularına atılması desteklenmiş, harici oluşan evsel atıkların ise çöp kutusuna atılması sağlanmıştır. Sınıftaki bilgisayarlara öğrenci suluklarından su dökülebileceği olasılığı üstüne sınıfta bir ‘Su köşesi’ oluşturulmuş ve öğrenciler yalnızca bu köşede sularını içebilmiştir.

Sınıftaki elektronik eşyaların kirden ve tozdan zarar görmemesi adına sınıfın temizliği ders sonlarında okulun hizmetlileri tarafından yapılmıştır. Ancak her öğrenci kendi masası ve çevresini temizleyerek, sandalyeleri düzenli bir şekilde bırakacak şekilde sınıftan ayrılmaları sağlanmıştır.

#### 4.3.6 Pilot Çalışma İçin Uygulanan İşlemler

Pilot uygulama için öğretim planı Tablo 4.6’de özetlenmiştir. Bu plana göre öğretim her bir haftasında yapılanlar aşağıda özetlenmiştir.

**Tablo 4.6:** Haftalar ve ders saatleri ilişkisi.

Haftalar	Ders Saatleri
1	1, 2, 3 ve 4
2	5, 6, 7 ve 8
3	9, 10, 11 ve 12
4	13, 14, 15 ve 16
5	17, 18, 19 ve 20

### a. Öğretim 1.hafta

Öğretimin ilk haftasının 1. ve 2. ders saatlerinde öğretmen öğrencileri dersin hedefinden haberdar etmek ve öğrencilerin ön bilgilerini yoklamak ve hatırlatmak amacıyla ‘5.sınıfta Güneş, Dünya ve Ay konularını işlemiştik. Neler hatırlıyorsunuz? bizimle paylaşmak isteyen var mı?’ diye sormuştur. Gelen cevaplara gerekli dönüt ve düzeltmeler verildikten sonra etkinlik kağıtları öğrencilere dağıtılarak masanın üstündeki güneş sistemi modelini gösterilmiş ve etkinlik kağıdında tahmin basamağı ile ilgili soruların cevaplanması istenmiştir. Tahmin basamağı örneği Şekil 4.3’de verilmiştir.

**TAHMİN:** Aşağıdaki soruları cevaplayınız.

---

Görüntüsü nasıl olabilir? Boşluğa çiziniz.	Nasıl hareket eder? Açıklayınız.
<b>GEZEGEN MERKÜR</b>	Özellikleri neler olabilir?

**Şekil 4.3:** Tahmin basamağı etkinlik kâğıdı örneği.

Öğrenciler tahmin basamağı sorularını doldurduktan sonra gözlem basamağına geçilmiştir. Öğrencilerin bilgisayarları açmaları ve Zoom uygulamasına ID ve şifreleri ile girmeleri istenmiştir. Ardından 3D gözlükler öğrencilere dağıtılmış ve artırılmış gerçeklik kartlarının telefon yardımıyla sırasıyla okutularak, öğrencilerin bilgisayardan gözlem yapması sağlanmıştır. Öğrencilerin yaptıkları gözlem sonuçlarını etkinlik kağıtlarına yazmaları istenerek ilk ders tamamlanmıştır.

İkinci ders öğrenciler araştırma basamağına yönlendirilmiştir. Bunun için öğrencilerin yapmış oldukları gözlemle ilgili araştırma yapımları istenmiştir. Araştırma kriteri olarak gezegen isimleri etkinlik kağıtlarında verilmiştir. Öğrenciler kitaplık, tablet ya da bilgisayardan grup arkadaşları ile iş bölümü yaparak görev dağılımı yapmışlar ve yaptıkları araştırma ile ilgili notları etkinlik kâğıtlarına yazmışlardır. Etkinlik kağıdının örnek kısmı Şekil 4.4’de verilmiştir.

MERKÜR

---

**Şekil 4.4:** Araştırma basamağı etkinlik kâğıdı örneği.

Öğrencilerin elde ettikleri verileri açıklayarak sınıf ortamında arkadaşlarıyla tartışma ortamı oluşturulmuş ve tahmin, gözlem ve araştırma basamakları süreç boyunca kullanılmıştır. Araştırma sonrası yapılan tartışma sonucunda öğrencilerin süreçte gezegenleri görsel olarak tanıdıkları ve gezegenlerin belirgin özelliklerine ulaştıkları görülmüştür. Merkür, Venüs, Dünya ve Mars gezegenlerinin karasal (iç) gezegen sınıfına ait olduğu bilgisine ders sonunda ulaşmaları sağlanmıştır. Etkinliğini tamamlanmasıyla öğrenciler günlüklerini doldurmuşlar ve ikinci ders sona ermiştir. Günlük Ek D olarak verilmiştir.

Araştırmanın 3. dersinde öğrencilere önceki ders neler öğrenmiştik sorusu sorularak gelen cevaplara gerekli dönüt ve düzeltmeler verildikten sonra kalan dört gezegen ile ilgili etkinlikler yapılacağı belirtilerek hedeften haberdar edilmişlerdir. Etkinlik kağıtları öğrencilere dağıtılmış ve gezegenlerle ilgili etkinlik kağıdında tahmin basamağı ile ilgili soruların cevaplanması istenmiştir. Öğrenciler tahmin basamağına ait soruları doldurduktan sonra gözlem basamağına geçilmiştir. Öğrenciler bilgisayarları açarken 3D gözlükler dağıtılmış ve arttırılmış gerçeklik kartları telefon yardımıyla sırasıyla okutularak bilgisayardan gözlem yapmaları sağlanmıştır. Öğrencilerin yaptıkları gözlem sonuçlarını etkinlik kağıtlarına yazmaları istenmiş ve ders tamamlanmıştır.

Dördüncü derste öğrenciler araştırma basamağına yönlendirilmiştir. Bu basamakta öğrencilerin yapmış oldukları gözlemlerle ilgili araştırma yapmaları istenmektedir. Araştırma kriteri olarak gezegen isimleri etkinlik kağıtlarında yazılıdır. Kitaplık, tablet ya da bilgisayardan araştırmak yapmak için grup arkadaşlarıyla görev paylaşımı yaparak araştırmaları ile ilgili notları etkinlik kâğıtlarına yazmaları istenmiştir. Öğrencilerin

araştırmalarından elde ettikleri verileri açıklama aşamasında sınıfa sunarak arkadaşlarıyla tartışmaları sağlanmıştır. Tahmin, gözlem ve araştırma basamaklarını tamandıktan sonra öğrencilerin süreçte gezegenleri görsel olarak tanımaları ve gezegenlerin belirgin özelliklerine ulaşmaları beklenmektedir. Öğrencilerin incelenen dört gezegenden Jüpiter, Satürn, Uranüs ve Neptün gezegenlerinin gazsal (dış) gezegen sınıfına ait olduğu bilgisini ders sonunda öğrenmeleri sağlanmıştır. Etkinliği tamamlayan öğrenciler günlüklerini doldurmaları ile dördüncü ders sona ermiştir. Kısaca öğretimin ilk haftasında öğrencilerin; Karasal Gezegen, İç Gezegen, Gazsal Gezegen, Dış Gezegen ve Gezegenlerin Belirgin Özelliklerine ulaşmaları sağlanmaya çalışılmıştır.

### **b. Öğretim 2.hafta**

Öğretimin 2. haftasının ilk dersi olan 5. ders saatinde önceki derste neler öğrendik? sorusu öğrencilere yöneltilip cevapları alındıktan sonra, öğretmen yanında getirdiği 5. sınıf düzeyine ait olan materyallerden, Ay'ın evreleri materyalini öğrencilere göstermiş ve bu modele göre geçen sene neler öğrenmiştik sorusunu yöneltmiştir. Öğretmenin bunu yapmadaki amacı öğrencilerin 5. sınıf ile 6. sınıf konuları arasında bağlantı kurmalarını istemesidir. Ardından öğretmen, 'Bugünkü derste neler öğreneceğiz, tahmini olan var mı?' sorusunu öğrencilere yönelterek bir önceki yıl işlenen Güneş, Dünya ve Ay konusunu öğrencilerin hatırlaması ve Dünya'nın uydusunun Ay olduğu cevabını öğrencilerden duymak istemiştir.

Öğretmen öğrencilere etkinlik kâğıtlarını dağıtıp 'Peki, Dünya'nın bir uydusu varsa, diğer gezegenlerin de uydusu var olabilir mi?' sorusunu sorup öğrencilere düşünmeleri için süre vermiş ve tahminlerini etkinlik kâğıtlarına yazmalarını istemiştir. Bütün öğrenciler tahminlerini yazdıktan sonra diğer aşama olan gözlem basamağına geçilerek öğretmen öğrencilere karasal (iç) gezegenlerin fotoğraflarını dağıtmış ve fotoğrafları detaylı incelemeleri, incelerken de etkinlik kâğıtlarına not almaları istenmiştir. Gözlemler yapıldıktan sonra öğrencilerin gözlemleri sonucunda araştırma yapmaları için kütüphaneyi veya bilgisayarı kullanabilecekleri söylenmiştir. Açıklama kısmına geçildiğinde süreçte yapılanları öğrencilerin sırasıyla etkinlik kağıtlarının açıklama kısmına yazarak doldurmaları istenmiştir. Etkinlik kâğıtları doldurulduktan sonra sınıf içi tartışma ortamı yaratılarak her öğrenci grubunun ulaştığı sonuçlar ve fikirlerini paylaşması sağlanmıştır. 5. ders sonunda Merkür ve Venüs gezegenlerinin uydularının olmadığı, Dünya'nın bir tane ve Mars gezegeninin iki tane uyduları olduğu bilgisine öğrenciler ulaşmıştır.

6. ders saatinde ise öğretmen ‘Önceki derste karasal gezegenlerde uydu kavramını öğrenmiştik. İkinci dersimizde sizce neyi öğreneceğiz?’ sorusunu öğrencilere yöneltmiştir. Öğrencilerin cevapları alındıktan sonra, tahminleri yanlış olan öğrencileri doğru cevap vermeye yönlendirmek için ‘gezegenleri kaç gruba ayırıyorduk?’ sorusu sorulup cevapları doğru olan öğrencileri pekiştireç verilerek, ‘evet bugünkü ikinci dersimizde ise gazsal gezegenlerde uydu kavramını öğreneceğiz’ diyerek öğrencilere yeni etkinlik kağıtları dağıtılmıştır. Ardından öğrencilere ‘Peki, karasal gezegenlerden Dünya ve Mars’ın uydusu varsa, gazsal gezegenlerin de uydusu var olabilir mi?’ sorusunu sorup öğrencilere düşünmeleri için süre vermiştir. Tahminlerin etkinlik kâğıtlarına yazılmasının ardından diğer aşama olan gözlem aşamasına geçilmiştir. Gözlem basamağında öğrencilere gazsal (dış) gezegenlerin fotoğrafları dağıtılmış ve fotoğrafları detaylı incelemeleri, incelerken öğrencilerin not almalarını istenmiştir. Fotoğrafların incelenmesinden sonra öğrencilerin araştırma yapmaları için kütüphaneyi veya bilgisayarı kullanabilecekleri söylenmiş ve araştırma sonuçlarını etkinlik kâğıtlarına yazmaları istenmiştir. Açıklama kısmında süreçte yapılanları öğrencilerin sırasıyla açıklayarak özetlemeleri beklenmektedir. Etkinlik kâğıtları doldurulduktan sonra sınıf içi tartışma ortamı yaratılarak her öğrenci grubunun fikirlerini paylaşması sağlanmıştır.

Bu ders sonunda Jüpiter, Satürn, Uranüs ve Neptün gezegenlerinin uyduları olduğu (Jüpiter 79 uydu, Satürn 83 uydu, Uranüs 27 uydu ve Neptün 14 uydu) ve hatta en fazla uyduya sahip olan gezegenin Satürn olduğu bilgisine ulaşmaları beklenmiştir. Etkinliğini tamamlayan öğrencilerin günlüklerini doldurmaları istenmiştir.

Öğretimin 7. ve 8. ders saatlerine gelindiğinde ise ‘F.6.1.1.1. Gezegenlerin büyüklüklerine uzamsal olarak değinir’ kazanımı kapsamında öğretim planlanmıştır. Öğretmen, ‘Önceki derste neler öğrendik?’ sorusunu öğrencilere yöneltip cevapları aldıktan sonra, önceki yıllarda öğrendikleri gök cisimlerinin (Güneş, Ay ve Dünya) boyutları/büyüklükleri ile ilgili neler hatırladıklarını sormuştur. Böyle bir soru ile öğrencilerin 5. sınıf bilgileriyle bağlantı kurmaları sağlanmaya çalışılmaktadır. Gelecek cevabın Güneş en büyük, sonra Dünya ve en küçük ay cevabı olması beklenmektedir. Bu soruya bazı öğrenciler basketbol topu, futbol topu ve tenis topunun büyüklüklerini karşılaştırarak benzetme yolu ile cevap vermiştir. Araştırmacı ‘Peki 6 ders saati boyunca gezegenleri gördük, gezegenlerin boyutları/büyüklükleri ile ilgili neler düşünüyorsunuz? Tahminlerinizi etkinlik kâğıdına

yazar mısınız?’ sorularını yöneltmiş ve öğrencilere ek süre vermiştir. Öğrencilerin tahminlerini etkinlik kâğıtlarına yazmalarının ardından gözlem basamağına geçilerek üç adet gözlem yaptırılmıştır. Bunlar;

- Video gözlemi
- Fotoğraf gözlemi
- Artırılmış Gerçeklik Kartlarındaki Güneş Sistemi Modeli Kartı gözlemleridir.

Gözlem yapıldıktan sonra araştırma basamağına geçilerek öğrencilerin gezegenlerin boyutlarıyla ilgili araştırmalar yapması istenmiştir. Öğrencilerin araştırma yapmak için kitaplardaki kitapları veya bilgisayarı kullanmalarına izin verilmiştir. Burada amaç öğrencilerin gezegenler arasında kaç kat boyut farkı olduğu bilgisine ulaşmalarını sağlamaktır. Araştırma yaparken öğrenciler etkinlik kâğıtlarına gezegenlerin boyutlarını not etmişlerdir. (Gezegenler arasındaki boyut farkı öğrenciler tarafından hesaplanmıştır.) Öğrenciler araştırmalarını yaparken öğretmen rehber konumunda kalıp sınıfta öğrencilerin çalışmalarını gözlemleyip ve yönlendirmelerde bulunmuştur.

Açıklama kısmına gelindiğinde öğrenciler tahmin, gözlem ve araştırma basamaklarında neler yaptığını, neler düşündüklerini açıklayarak kendilerini ifade etme fırsatı verilmiştir. Öğrenciler 8. ders sonunda en büyük gezegenin Jüpiter, en küçük gezegenin ise Merkür olduğu sonucuna ulaştıktan sonra büyüklük sıralaması olarak Jüpiter, Satürn, Uranüs, Neptün, Dünya, Venüs, Mars ve Merkür şeklinde gezegenlerin sıralandığı bilgisini edinmişlerdir. Etkinliği tamamlayan öğrencilerin günlüklerine yazmaları ile ders sona ermiştir.

### **c. Öğretim 3.hafta**

Öğretimin 3. haftasının 9. ve 10. ders saatlerinde ‘F.6.1.1.1. Gezegenlerin Güneş’e olan uzaklıkları sıralamasına değinilir’ kazanımına yönelik öğretim yapılmıştır. Öğretmen, ‘Önceki derste neler öğrendik? Bizimle paylaşmak isteyen var mı?’ şeklinde giriş yaparak gelen cevapları sınıf ortamında değerlendirmiş ve öğrencilere şu soruyu sormuştur: ‘Geçen yıl Ay’ın evrelerini işlerken, Ay’ı Güneş’e değil de Dünya’ya daha yakın çizmiştik. (Fotoğraf veya Ay’ın Evreleri materyali gösterilerek) Güneş sistemindeki gök cisimleri arasındaki mesafeler nasıldır? Uzaklıkları hakkında neler düşünüyorsunuz? Uzaydaki



uzaklık için farklı bir ölçme yöntemi var mıdır?’ Ardından öğrencilerin tahminlerini çizerek ya da yazarak etkinlik kâğıdına işlemleri istenmiştir.

Öğrenciler tahminlerini yazdıktan sonra öğrencilere Güneş Sistemi materyali ve 4D artırılmış gerçeklik kartlarından Güneş Sistemi gösterilir ve incelemeleri istenir. İncelemeleri sonucu öğrencilerin not etmek istediklerini etkinlik kâğıdının gözlem kısmına yazmaları söylenmiştir. Gözlem basamağına geçildikten sonra üç adet gözlem yaptırılmıştır. Bunlar;

- Video gözlemi
- Fotoğraf gözlemi
- Arındırılmış Gerçeklik Kartlarındaki Güneş Sistemi Modeli Kartı şeklindedir.

Gözlemler tamamlandıktan sonra öğrencilerin gezegenlerin uzaklıklarıyla ilgili araştırmalar yapması istenmiştir. Öğrencilerin araştırma yapmasındaki amaç gezegenlerin Güneş’e olan uzaklıklarının ne kadar olduğu bilgisine ulaşmaları ve ışık yılı kavramına sahip olmalarını sağlamaktır. Araştırma yaparken öğrencilerin etkinlik kâğıtlarına gezegenlerin Güneş’e olan uzaklıklarının not edilmesi istenmiştir. (Gezegenler arasındaki boyut farkı öğrenciler tarafından hesaplanmıştır.) Öğrenciler araştırmalarını yaparken öğretmen rehber konumunda sınıfta öğrencilerin çalışmalarını gözlemleyip yönlendirmelerde bulunmuştur.

Açıklama kısmına gelindiğinde öğrenciler tahmin, gözlem ve araştırma basamaklarında neler yaptığını, neler düşündüklerini açıklayarak kendilerini ifade etme fırsatı verilmiştir. Öğrenciler bu ders sonunda en yakın gezegenin Merkür, en uzak gezegenin ise Neptün olduğu sonucuna gezegenlerin uzaklık sıralamasının yakından uzağa olarak Merkür, Venüs, Dünya, Mars, Jüpiter, Satürn, Uranüs ve Neptün olduğu bilgisi ile varmışlardır. Etkinliğini tamamlayan öğrencilerin günlüklerine yazmaları ile 10. ders sona ermiştir.

11. ve 12. derste ise 7., 8., 9. ve 10. derste elde edilen bilgileri kullanarak öğrencilerden bir güneş sistemi modeli tasarlaması beklenmiştir. Öğretmen ‘Önceki ders neler öğrenmiştik?’ sorusunu öğrencilere yöneltip öğrencilerden ‘Gezegenlerin gerçek boyutları ve güneşe uzaklık sıralaması’ yanıtını aldıktan sonra, araştırma kısmında bulunan gezegen boyutları ve güneşe uzaklıklarının sayısal değerleri tahtaya yazılmıştır. Bu sayısal değerlere göre öğrencilerden bir Güneş Sistemi modeli tasarlamaları istenmiştir. Tahtaya yazılan sayısal değerler Tablo 4.7’de görülmektedir.

**Tablo 4.7:** Gezegenlerin gerçek boyutları – dönüştürülen boyutları.

Gezegenler	Gerçek Boyutları (Çapları)	Dönüştürülen Boyutları
Merkür	4879 km	3 cm
Venüs	12104 km	9 cm
Dünya	12742 km	10 cm
Mars	6779 km	5 cm
Jüpiter	139820 km	80 cm
Satürn	116460 km	55 cm
Uranüs	50724 km	40 cm
Neptün	49246 km	38 cm

Tablo 4.7 ve Tablo 4.8'deki değerleri öğrenciler önceki derslerde araştırmalar yaptıktan sonra bulmuştur. Gerçek değerlerin dönüştürülmesi sürecinde öğretmen ve öğrenciler birlikte çalışmışlardır.

**Tablo 4.8:** Gezegenlerin gerçek uzunlukları – dönüştürülen uzunlukları.

Gezegenler	Gerçek Uzunluk	Dönüştürülen Uzunluk
Merkür	58 milyon km	5 cm
Venüs	108 milyon km	10 cm
Dünya	150 milyon km	15 cm
Mars	228 milyon km	22 cm
Jüpiter	778 milyon km	60 cm
Satürn	1 milyar 430 milyon km	132 cm
Uranüs	2 milyar 870 milyon km	230 cm
Neptün	4 milyar 500 milyon km	460 cm

Öğrenciler yukarıdaki tablolarda verilen sayısal değerleri etkinlik kâğıdına (bkz. Ek-c) işlemişlerdir. Verilerin dönüştürülmesi sırasında Jüpiter'in çapı 80 cm ve Merkür'ün Güneş'e uzaklığı 5 cm olarak baz alınmıştır. Değerler rastgele oransal hesaplanmış olup, gerçek oranlar kullanılmamıştır.

Öğrencilere geri dönüşüme atılmış kağıtlar verilmiştir. Öğrenciler bu kağıtları üst üste sararak bir yuvarlak elde etmeye çalışmışlardır. Yuvarlaklar yapıldıktan sonra ölçüleri kontrol edilmiştir. Son olarak akrilik boya ile boyanan yuvarlaklar, streç film ile sarılmıştır. Gezegenler boyut olarak hazırlandıktan sonra uzaklıkları hesaplanarak ilgili yerlerine yerleştirilmiştir.

Öğrencilerle gezegenlerin Güneş'e uzaklıkları hep beraber söylenmiş ve büyüklük sıralaması ise elde edilen şekle bakılarak tekrar edilmiştir. Bu şekilde Güneş sistemi modeli

oluşturulmuştur. Etkinliği tamamlayan öğrencilerin günlüklerine yazmaları ile 12. ders sona ermiştir.

#### **d. Öğretim 4.hafta**

Öğretimin 13. dersinde ‘F.6.1.1.1 Meteor, gök taşı, asteroit kavramlarına değinilir.’ kazanımına ilişkin bir ders saatlik etkinlik yapılmıştır. Öğretmen etkinlik kağıtlarını öğrenciler dağıttıktan sonra tahmin basamağında öğrencilerin ne bildiklerini ortaya çıkartmak amacıyla Meteor, Gök taşı ve Asteroit kavramlarıyla ilgili ne bildiklerini sormuş ve yazarak ya da çizerek bu kavramlara ilişkin düşüncelerini açıklamalarını istemiştir. Tahmin basamağından sonraki aşamada öğrencilerden gözlem yapmaları ve gözlemlerini not almaları amacıyla 4D arttırılmış gerçeklik kartlarından ilgili olanlar gösterilmiştir. Bu aşamada öğrencilerde 3D gözlükler takılıdır. Öğrenciler notlarını aldıktan sonra masaüstünde bulunan ders 13 isimli klasördeki ilgili fotoğrafların incelenerek notlar alınması istenmiştir. Bu aşama bittikten sonra araştırma basamağına geçilerek öğrencilerden bilgisayar ve kitaplardan yardım alarak gök taşı, asteroit ve meteor kavramlarını araştırmaları istenmiştir. Araştırmaları sonucunda etkinlik kağıtlarına notlar alan öğrenciler son basamak olan açıklama basamağında tahmin, gözlem ve araştırma basamaklarını birbiriyle karşılaştırarak süreç içinde bilgi değişimlerini fark etmeleri ve sınıf içinde tartışma ortamında kendilerini ifade etmeleri istenmiştir.

Öğretimin 14. dersinde ‘F.6.1.2.1. Güneş tutulmasının nasıl oluştuğunu tahmin eder.’ kazanımıyla ilgili 5. sınıftaki gölge konusu işlenmiştir. Pilot uygulamada deney grubu olarak seçilen öğrenciler covid-19 sebebiyle 2. dönem okula devam edememiş, bu sebeple konuyla ilgili eksilerinin olabileceği ihtimali üzerinde durulup, ön bilgilerini yoklamak ve öğrencilere konuyu daha rahat kavratmak amacıyla gölge oluşumu ile ilgili etkinlik içeren ders yapılmıştır (Öğrencilere bilim uygulamaları dersinde 2 ders saatlik 5. sınıf Işığın yayılması ünitesi ile ilgili ders yapılmıştır).

Öğretmen gölge oluşumu ile ilgili ön bilgileri yoklayıp gerekli bilgileri tekrar hatırlattıktan sonra etkinlik kağıtlarını dağıtmıştır. Tahmin basamağında öğrencilere ‘‘Gölge oluşması için neler gereklidir? Sorusuna cevap vermeleri istenmiş ve çizerek etkinlik kâğıtlarına yazmaları söylenmiştir. Öğrencilere verilen sürenin bitiminde cevapları kontrol edilerek gerekli dönütler verilmiştir.

Gözlem basamağına geçildiğinde ise öğrencilere önceden hazırlanmış deney malzemeleri dağıtılmıştır. Bu malzemeler el feneri ve çeşitli eşyalardır. Öğrencilere gölge oluşumunu gözlemlenmeleri ve gözlem yaparken not alabilecekleri söylenerek bilgisayarlarda bulunan ders 14 isimli klasördeki videoyu izlemeleri ve videonun gözlemini yapmaları istenmiştir. Gözlem sonuçlarını etkinlik kâğıdına not etmelerinin ardından diğer aşama olan araştırma basamağına geçilmiştir. Öğrencilerin gölge oluşumu ile ilgili araştırma yapmaları gereken bu basamağın sonunda araştırma sonuçlarını etkinlik kâğıdına not etmeleri beklenmektedir. Her öğrencinin etkinlik kâğıdına süreç boyunca tahmin, gözlem ve araştırma basamaklarını düşünerek genel bir açıklama yapacak şekilde etkinlik kâğıdına notlar alması gerekmektedir. Sınıfta tartışma ortamı yaratılarak öğrencilerin kendilerini ifade etmeleri sağlanmış ve tartışma bittikten sonra öğretmen genel olarak neler yapıldığını özetleyerek dersi sonlandırmıştır.

Öğretimin 15. ve 16. derslerinde ‘F.6.1.2.1. Güneş tutulmasının nasıl oluştuğunu tahmin eder.’ kazanımıyla ilişkili ‘a. Güneş tutulması esnasında Ay’ın hangi evrede olduğuna değinilir.’ ve ‘b. Her ay Güneş tutulmasının olmadığına değinilir.’ açıklamasına uygun olarak iki ders saati çalışma yapılmıştır. Öncelikle öğretmen ‘Önceki dersimizde neler yaptık? Hatırlayanlar bizimle paylaşabilir mi?’ sorusunu öğrencilere yönelmiştir. Öğrenciler bir önceki derste gölge kavramını öğrendiklerini belirttikten sonra dersin tahmin basamağına geçilmiştir. Öğretmen, öğrencilere şu zamana kadar gördüğünüz tüm bilgileri bir araya getirerek birazdan soracağım soruyu detaylı düşünmenizi ve tahminlerinizi etkinlik kâğıtlarımızın tahmin kısmına yazalım demiştir. Ardından ‘Güneş tutulması nasıl gerçekleşir? Neler gereklidir? Tutulma nedir? Aklınızda neler canlanıyor?’ sorularını sorup öğrencilerin düşüncelerini çizerek ya da yazarak anlatmalarını istemiştir. Öğrenciler tahmin basamağını tamamladıktan sonra gözlem basamağı için deney düzenekleri kurulmuş ve Güneş tutulmasının gösterimi yapılmıştır. Gözlem yapan öğrenciler notlarını etkinlik kâğıtlarına yazmış ve gözlem basamağı bittikten sonra öğrencilerin kafasında şu soruların oluşması sağlanmıştır:

- Güneş tutulması nasıl gerçekleşir?
- Tutulma için şartlar nelerdir?
- Tutulma ne kadar sürer?
- Tutulma hangi bölgelerde görülür?

Bu sorulara cevaplar bulmak için ikinci derse gelen öğrenciler kitaplık veya bilgisayara yönlendirilerek soruların cevaplarına ulaşmak için araştırmalar yapmaları sağlanmıştır. Öğrencilerin araştırma basamağındaki notları etkinlik kağıtlarına aktarmaları istenmiştir. Öğrencilerin tahmin, gözlem ve araştırma aşamalarında yaptığı süreci değerlendirerek açıklama oluşturmaları istenmiş ve açıklamalarını etkinlik kâğıdına yazmışlardır. Öğrencilere söz hakkı verilerek sınıf ortamında tartışma ortamı oluşturulmuş ve bu tartışma ortamında şu sonuçlara ulaşılmıştır.

- Tutulma olayı bir gölge olayıdır.
- Tutulma için Güneş, Ay ve Dünya'nın aynı doğrultuda olmaları gereklidir. (Hizada.)
- Güneş tutulması esnasında Ay, Güneş ile Dünya arasına girer.
- Güneş tutulması gündüz gerçekleşir.
- Güneş tutulması esnasında Ay'ın gölgesi Dünya üzerine düşer.
- Ay'ın gölgesi küçük alanda gölge oluşturur. Bu sebeple her yerde tutulma görülmez.
- Güneş tutulması, Ay'ın yeni ay evresinde gerçekleşir.
- Güneş tutulması her zaman gerçekleşemez. Şartları vardır.

Etkinliğini tamamlayan öğrencilerin günlüklerine yazmasının ardından ders tamamlanmıştır.

#### **e. Öğretim 5.hafta**

Öğretimin 17. ve 18. derslerinde 'F.6.1.2.2. Ay tutulmasının nasıl oluştuğunu tahmin eder.' kazanımıyla ilişkili 'a. Ay tutulması esnasında Ay'ın hangi evrede olduğuna değinilir.' ve 'b. Her ay Ay tutulmasının olmadığına değinilir.' açıklamaları kapsamında iki ders saati öğretim yapılmıştır.

Öğretmen, öğrencilere 'Güneş tutulması olayını öğrendik. Peki, söyleyin bakalım, Güneş tutulur da Ay tutulmaz mı?' şeklinde giriş yaparak öğrencilerin cevaplarını aldıktan sonra 'Ay tutulması nasıl gerçekleşir? Neler gereklidir? Güneş tutulmasından farkı nedir?' sorularını sormuş ve öğrencilerden tahminlerini çizerek ya da yazarak anlatmaları istenmiştir. Öğrencilere tahminlerini yazmaları için süre verilip tahmin basamağı tamamlandıktan sonra gözlem basamağı için deney düzenekleri kurulmuş ve Ay tutulmasının

gösterimi yapılmıştır. Gözlem yapan öğrenciler notlarını etkinlik kağıtlarına yazarak öğrencilerin aklında şu sorulara cevap aranması istenmiştir:

- Ay tutulması nasıl gerçekleşir?
- Tutulma için şartlar nelerdir?
- Tutulma ne kadar sürer?
- Tutulma hangi bölgelerde görülür?
- Güneş ve Ay tutulması arasında ne tür farklılık vardır?

Bu sorulara cevaplar bulmak için ikinci derse gelen öğrenciler kitaplık veya bilgisayara yönlendirilerek soruların cevaplarına ulaşmak için araştırmalar yapmaları sağlanmıştır. Araştırma basamağındaki soruları etkinlik kağıtlarına not alan öğrenciler tahmin, gözlem ve araştırma aşamalarında izledikleri süreci değerlendirerek açıklama oluşturmaları istenmiş ve açıklamalarını da etkinlik kâğıdına yazmışlardır. Öğrencilere yazdıkları açıklamaları ile ilgili söz hakkı verilerek sınıf ortamında tartışma ortamı oluşturulmuş ve bu tartışma ortamında şu sonuçlara ulaşılmıştır.

- Tutulma olayı bir gölge olayıdır.
- Tutulma için Güneş, Ay ve Dünya'nın aynı doğrultuda olmaları gereklidir. (Hizada.)
- Ay tutulması esnasında Dünya, Güneş ile Ay arasına girer.
- Ay tutulması gece gerçekleşir.
- Ay tutulması esnasında Dünya'nın gölgesi Ay üzerine düşer.
- Ay, Dünya'nın gölgesinde kaldığı için gece olan yerlerde Ay tutulması gözlemlenir.
- Ay tutulması, Ay'ın dolunay evresinde gerçekleşir.
- Ay tutulması her zaman gerçekleşemez. Şartları vardır.

Öğretimin 19. ve 20 derslerinde 'F.6.1.2.3. Güneş ve ay tutulmasını temsil eden bir model oluşturur.' kazanımına ilişkin 2 ders saati öğretim yapılmıştır. Öğrencilere bir önceki ders, gerekli olabilecek malzemeler söylenmiştir. Her öğrenci istediği malzemeyi okula getirmiştir. Öğretmen öğrencilere etkinlik kağıtlarını dağıtmış ve şu soruları cevaplamalarını istemiştir: 'Ay ve Güneş tutulması için neden bu malzemeleri seçtin? Daha farklı hangi malzemeleri kullanabilirdin, neden?' Soruları cevaplayan öğrenciler Güneş tutulması ve Ay tutulması modellerini yapmaya başlamıştır. Malzemeleri eksik olanlar kırtasiye dolabından faydalanmıştır. Öğrenciler modellerini yaparken öğretmen sınıf içinde dolaşarak onlara rehberlik etmiş ve sorulan sorulara gerekli dönütleri vermiştir. Model oluşturma

tamamlandıktan sonra öğretmen öğrencilere şu soruyu sormuştur: ‘Ay tutulması ile Güneş tutulmasını karşılaştırarak, benzerlik ve farklılıklarını not ediniz.’ Yapılan modeller kullanılarak iki tutulma arasındaki farklar öğrenciler tarafından iki modelin karşılaştırılması ile bulunmuş ve etkinlik kağıtlarına yazılmıştır. Ayrıca öğrencilerin yaptıkları modelleri çizim olarak A4 kağıtlarına çizmeleri ve tutulmanın nasıl gerçekleştiği göstermeleri istenmiştir. Öğrenciler çizimlerini çizdikten sonra kendi çizimini anlatmak isteyen öğrencilere bir kez daha söz hakkı verilmiş ve öğrencinin kendini ifade edebileceği bir ortam oluşturulmuştur. Etkinliği sonunda günlüklerini yazmaları için öğrencilere zaman verilerek ders sona tamamlanmıştır.

#### 4.4 Esas Uygulama

##### a. Deney grubu ile kontrol gruplarının belirlenmesi

Esas çalışmada öğretim görecekt gruplarla bir önceki öğretim yılında (2021-2022) ‘Lila’ da Işığın yayılması ünitesinin ışığın yayılması ve yansımaları konularının öğretimi yapılmış ve öğrencilerin bu yeni öğretim yaklaşımına adapte olmaları sağlanmıştır. 2021-2022 eğitim öğretim yılı sonunda başarı yönüyle sınıfların homojen olması amacıyla 5. sınıfta iken bütün öğrenciler genel ortalamalarına göre iki sınıfa ayrılmıştır. Bu durum okuldaki öğretmenler tarafından imza altına alınmış ve ek olarak sunulmuştur. İki şubenin başarı açısından ortalamaları arasında fark olmadığı istatistiksel olarak kanıtlandıktan sonra bir sonraki yıl bu iki gruba çalışmaya geçilmiştir.

2022-2023 eğitim öğretim yılı başlangıcında 6.sınıf mevcuduna bakıldığında okulda toplamda 44 öğrenci vardır. Bu öğrencilerin oluşturduğu A şubesi deney grubu, B şubesi kontrol grubu olarak yansız bir biçimde belirlenmiştir. A şubesine çoklu gösterimlerle desteklenen öğretime dayalı fen bilimleri dersleri işlenmiş, B şubesinde ise fen bilimleri dersi Millî Eğitim Bakanlığı’nın fen bilimleri programında önerdiği şekilde dersleri işlemiştir. Tablo 4.9’da görüldüğü gibi kontrol grubunda 10 erkek öğrenci ve 12 kız öğrenci olmak üzere toplamda 22 öğrenci, deney grubunda 11 erkek öğrenci ve 11 kız öğrenci ile toplamda 22 öğrenci vardır.

**Tablo 4.9:** Esas uygulama öğrenci sayıları.

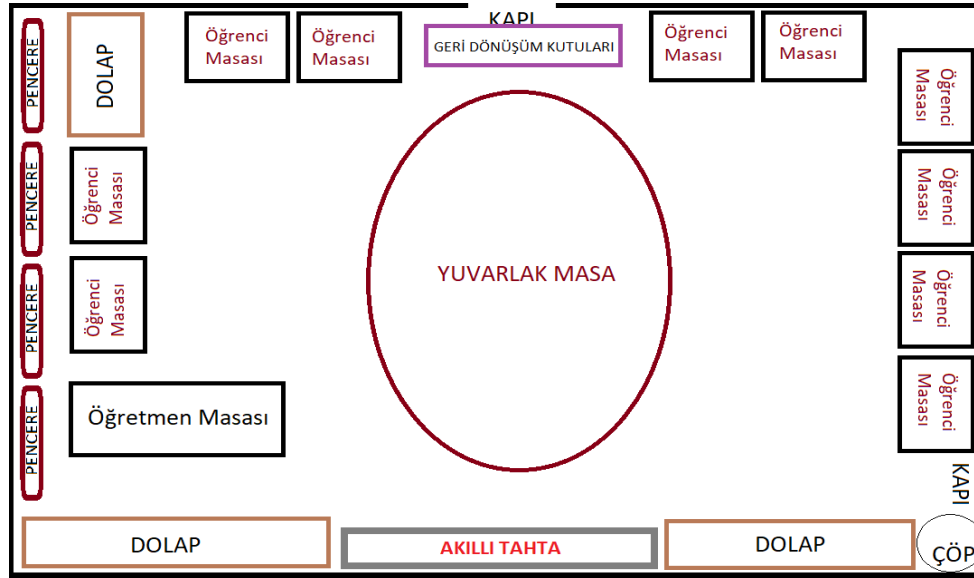
	Deney grubu	Kontrol Grubu
Kız Öğrenci	11 öğrenci	12 öğrenci
Erkek Öğrenci	11 öğrenci	10 öğrenci

### b. Sınıf düzeninin hazırlanması

Esas uygulama için öğretimin gerçekleştirileceği sınıf ortamının kontrolleri yapılmış, pencerelerde güneş ışığı sızan yerler tekrar kapatılmıştır. Bilgisayarların güncellemeleri yapılmıştır. Sınıftaki beyaz tahta yerine akıllı tahta takılmış olup, esas uygulamada zoom uygulaması akıllı tahta üzerinden kullanılmıştır. Sınıf ortamına konuyu çağrıştıran materyaller tekrar eklenmiştir.

### c. Sınıf oturma planı ve grupların güncellenmesi

Sınıfın oturma planı Şekil 4.5' te görülmekte olup pilot uygulamada belirlenen kriterlere göre oluşturulmuştur. Sınıftaki ikili öğrenci grupları iyi düzeyde ve orta düzeydeki öğrenciler bir araya getirilerek oluşturulmuştur. Bu şekilde öğrencilerin birbirleriyle pozitif anlamda etkileşim kurabilmelerinin önü açılmıştır. Oturma planı öğrencilerin sınıf düzenini bozmayacak şekilde ayarlanmış, birbiriyle hiç iletişim kurmayan öğrenciler yan yana masalara oturtulmuş ve sınıf içi etkileşimi üst düzeye çıkarabilecek çalışmalar yapılmıştır. Önceki seneye göre gruplara eklemeler ve çıkarmalar yapılmış. Grupların son hali öğrencilerle belirlenip sınıfta duyurulmuştur.



Şekil 4.5: Esas uygulama deney grubu sınıf planı.

### d. Sınıf kurallarının öğrencilere hatırlatılması ve güncellenmesi

Pilot çalışmada belirlenen sınıf kurallarına, esas uygulamaya katılacak öğrenciler 5. sınıfta iken fen bilimleri derslerinin bir kısmını Lila'daki derslerden bilmektedirler ve yeni kural



belirlenmemiştir. Sadece öğrencilerle kurallar madde madde konuşularak gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Örnek olarak bir önceki senenin kurallarında sınıfa geç kalmakla ilgili madde yokken, 6. sınıfların genelinde derslere geç gelme alışkanlığı olmasından ötürü yeni bir madde olan derse geç kalan öğrenciler için bir madde eklenmiştir

#### **e. Sınıftaki alanların öğrencilere tanıtılması**

Sınıfın alanları bir önceki sene öğrencilere tanıtılmamış olmasından ötürü öğretime başlamadan önce sınıftaki alanlar öğrencilere tanıtılmıştır. Sınıfın girişine tekrardan galoş kutuları yerleştirilmiş ve kız öğrencilere pembe, erkeklere mavi galoşları giyebilecekleri söylenmiştir. Eylül ayı olmasından ötürü öğrencilerin galoş kullanımlarının az olduğu görülmüştür.

Sınıfta oluşan atık malzemelerin geri dönüşümünü desteklemek amacıyla geri dönüşüm kutularına atılması istenmiş, harici oluşan çöplerin ise çöp kutusuna atılması sağlanmıştır. Sınıftaki bilgisayarlara öğrenci suluklarından su dökülebileceği olasılığı üzerine bir önceki sene de geçerli olan ‘Su köşesi’ aktif olarak kullanılmış ve öğrenciler yalnızca bu köşede sularını içebilmiştir.

#### **4.4.1 Esas Uygulama Ders Planları Revize Edilmesi**

Pilot çalışma sonucunda esas uygulama için ders planlarında ve uygulamalarda birtakım düzenlemeler yapılmıştır. Bu düzenlemeler şu şekildedir.

1. Zoom uygulaması pilot çalışmada tüm bilgisayarda açılmıştır, esas uygulamada ise sadece akıllı tahtada açılmıştır.
2. Pilot uygulamada öğrencilere fotoğraf dağıtarak gözlem yaptırılmış, esas uygulamada ise bilgisayarlarda örnek 5. ders ve 6. ders klasörleri isimlerinde klasör açılarak öğrencilere bilgisayardan gözlem yapmaları istenmiştir.
3. Açıklama basamağında her öğrenciye konuşma süresi yetmediği için gruptan bir öğrencinin her derste değişecek şekilde grup çalışmasında neler yaptığını anlatması ve konuşması sağlanmıştır.
4. Gezegen boyutları arasındaki kat oranı pilot çalışmada öğrencilere hesaplatılmışken, esas uygulamada öğretmen öğrencilere hazır olarak vermiştir. Bunun sebebi pilot uygulama 6. sınıfların 2. döneminde gerçekleştirilmişken, esas uygulama 6. sınıfın 1. dönem başında uygulanmıştır. Esas uygulamadaki öğrencilerin matematiksel işlem yapma düzeyleri dönüşüm yapmaya elverişli değildir.

5. Güneş tutulması ve Ay tutulması modelleri pilot çalışmada okulda tasarlanmış ve ders süresinin yetmediği gözlemlendiği için esas uygulamada öğrencilerin evde tasarlayıp okula getirmeleri istenmiştir.

#### 4.4.2 Esas Çalışma Planı

Esas çalışma planı Tablo 4.10’da görülmektedir. Aşağıda esas uygulama kapsamında hafta hafta yapılan işlemler açıklanmıştır.

**Tablo 4.10: Öğretim planı.**

KAZANIMLAR		ETKİNLİKLER	
Hazırlık	Testlerin Öntest Olarak Uygulanması	Fen bilimleri dersi motivasyon testi, üst bilişsel test, kavramsal anlama testi, eleştirel düşünme becerileri testi ve kelime ilişkilendirme testi	
1.HAFTA	1.DERS 2.DERS	F.6.1.1.1. Güneş sistemindeki gezegenleri birbirleri ile karşılaştırır. a. Gezegenlerin temel özelliklerine (karasal, gazsal, iç gezegen, dış gezegen) değinilir. <i>Karasal(iç) gezegen</i>	TGAA - İÇ GEZEĞENLERİN ÖZELLİKLERİ 4D ARINDIRILMIŞ GERÇEKLİK Günlük
	3.DERS 4.DERS	F.6.1.1.1. Güneş sistemindeki gezegenleri birbirleri ile karşılaştırır. a. Gezegenlerin temel özelliklerine (karasal, gazsal, iç gezegen, dış gezegen) değinilir. <i>Gazsal(dış) gezegen</i>	TGAA - DIŞ GEZEĞENLERİN ÖZELLİKLERİ 4D ARINDIRILMIŞ GERÇEKLİK Günlük
	5.DERS 6.DERS	F.6.1.1.1. Güneş sistemindeki gezegenleri birbirleri ile karşılaştırır. b. Gezegenlerin uyduları olduğundan bahsedilir. <i>Karasal(iç) gezegen</i> <i>Gazsal(dış) gezegen</i>	TGAA – GEZEĞENLERİN UYDULARI (İç Gezegenler) TGAA – GEZEĞENLERİN UYDULARI (Dış Gezegenler) Günlük
2.HAFTA	7.DERS 8.DERS	F.6.1.1.1. Güneş sistemindeki gezegenleri birbirleri ile karşılaştırır. c. Gezegenlerin büyüklüklerine uzamsal olarak değinilir.	TGAA – GEZEĞENLERİN BÜYÜKLÜKLERİ Günlük
	9.DERS 10.DERS	F.6.1.1.1. Güneş sistemindeki gezegenleri birbirleri ile karşılaştırır. ç. Gezegenlerin Güneş’e olan uzaklık sıralamasına değinilir.	TGAA – GEZEĞENLERİN GÜNEŞ’E UZAKLIK SIRALAMASI Günlük
3.HAFTA	11.DERS 12.DERS	F.6.1.1.2. Güneş sistemindeki gezegenleri, Güneş’e yakınlıklarına göre sıralayarak bir model oluşturur.	TGAA – GÜNEŞ SİSTEMİ MODELİ TASARLAMA Günlük
	13.DERS 14.DERS	F.6.1.1.1. Güneş sistemindeki gezegenleri birbirleri ile karşılaştırır. d. Meteor, gök taşı, asteroit kavramlarına değinilir.	TGAA – METEOR, GÖKTAŞI VE ASTEROİT TGAA – GÖLGE OLUŞUMU Günlük
4.HAFTA	15.DERS 16.DERS	F.6.1.2.1. Güneş tutulmasının nasıl oluştuğunu tahmin eder. F.6.1.2.1. Güneş tutulmasının nasıl oluştuğunu tahmin eder. a. Güneş tutulması esnasında Ay’ın hangi evrede olduğuna değinilir. b. Her ay Güneş tutulmasının olmadığına değinilir.	TGAA – GÜNEŞ TUTULMASI Günlük

**Tablo 4.10** (devam)

	KAZANIMLAR	ETKİNLİKLER	
5.HAFTA	17.DERS 18.DERS	F.6.1.2.2. Ay tutulmasının nasıl oluştuğunu tahmin eder. a. Ay tutulması esnasında Ay'ın hangi evrede olduğuna değinilir. b. Her ay, Ay tutulmasının olmadığına değinilir.	TGAA – AY TUTULMASI Günlük
	19.DERS 20.DERS	F.6.1.2.3 Güneş ve ay tutulmasını temsil eden bir model oluşturur.	TGAA – TUTULMA MODELLERİ TASARLIYORUM Günlük
	BİTİRME	Testlerin Son test Olarak Uygulanması	Fen bilimleri dersi motivasyon testi, üst bilişsel test, kavramsal anlama testi, eleştirel düşünme becerileri testi ve kelime ilişkilendirme testi

#### 4.4.3 Esas Uygulama ile Yürütülen Dersler

##### a. Öğretim 1.hafta

Öğretimin ilk haftasında işlenen dört dersin hedef kazanımı şu şekildedir: ‘F.6.1.1.1. Güneş sistemindeki gezegenleri birbirleri ile karşılaştırır.’ öğretim bu kazanım doğrultusunda yapılmış olup öğretmen öğrencileri hedeften haberdar etmek için güneş sistemi modelini masaya bırakıp, öğrencilerin ön bilgilerini yoklamak ve hatırlatmak amacıyla ‘5. sınıfta Güneş, Dünya ve Ay konularını işlemiştik. Neler hatırlıyorsunuz? Bizimle paylaşmak isteyen var mı?’ diye sormuştur. Gelen cevaplara gerekli dönüt ve düzeltmeler verildikten sonra etkinlik kağıtları öğrencilere dağıtılmıştır. Gezegenlerle ilgili ilk olarak etkinlik kağıdında tahmin basamağı sorularını öğrencilerin cevaplaması istenmiştir. Bu sorular; Şekil 4.6’ te verildiği gibi görüntüsü nasıl olabilir? Tahmininizi çizebilirsiniz. Nasıl hareket eder? (5.sınıf bilgilerimizi hatırlayalım.) Bu gezegenin özellikleri neler olabilir? Şeklindedir. Öğrencilerin tahmin basamağı etkinliğini tamamlamaları için gerekli süre verildikten sonra gözlem basamağına geçilmiştir.

GEZEGEN MERKÜR

Görüntüsü nasıl olabilir? Boşluğa çiziniz.

Nasıl hareket eder? Açıklayınız.

Özellikleri neler olabilir?

**Şekil 4.6:** Etkinlik kağıdından örnek kısım.

Gözlem basamağında 3D gözlükler öğrencilere dağıtılmış ve öğrencilerin yuvarlak masa etrafında toplanması sağlanmıştır. Akıllı tahtadan Zoom programına giriş yapılarak, artırılmış gerçeklik kartlarından sırasıyla Merkür, Venüs, Dünya ve Mars okutulmuştur. Öğrencilerin yaptıkları gözlem sonuçlarını etkinlik kağıtlarına yazmaları istenmiştir.

Öğrenciler gözlem basamağını bittikten sonra ikinci ders araştırma basamağına geçmeleri için bilgisayarlara, kütüphaneye yönlendirilmişlerdir. Bu basamakta öğrenciler gözlemleri ile ilgili araştırma yapmışlar ve araştırma kriteri olarak onlara gezegen isimleri verilmiştir. Kitaplık, tablet ya da bilgisayardan faydalanabilen öğrencilerin yaptıkları araştırma ile ilgili notları Şekil 4.7’ te görülen etkinlik kâğıtlarına yazmaları istenmiştir.

---

VENÜS

---

**Şekil 4.7:** Araştırma basamağındaki örnek etkinlik kâğıdı.

Öğrencilerin elde ettikleri araştırma verilerini açıklama aşamasına geçerken tekrar yuvarlak masa etrafında toplanarak ve etkinlikte yaptıklarını grup olarak açıklayarak sınıf ortamında tartışma ortamı oluşturulmuş, tahmin, gözlem ve araştırma basamaklarını ve süreçte yaşadıklarını karşılaştırmaları istenmiştir. Açıklama basamağı sonucunda öğrencilerin süreçte gezegenleri görsel olarak tanımaları, gezegenlerin belirgin özelliklerini biliyor olması bilgilerine ulaşmaları beklenmektedir. Merkür, Venüs, Dünya ve Mars gezegenlerinin karasal (iç) gezegen sınıfına ait olduğu bilgisine ve gezegenlerin belirgin özelliklerini ders sonunda öğrenmeleri etkinlik ile gerçekleştirilme çalışılmıştır. Etkinliğini tamamlayan öğrenciler günlüklerine yazmalarının ardından ders sona ermiştir.

3. ders başında öğretmen öğrencilere ‘Önceki ders neler öğrenmiştik? Bizimle paylaşmak isteyen var mı?’ sorusu sorarak gelen cevaplara gerekli dönüt ve düzeltmeler verdikten sonra ‘Bugün ise kalan dört gezegenle ilgili etkinlikler yapacağız.’ diyerek hedeften haberdar etmiştir. Etkinlik kağıtları öğrencilere dağıtılıp gezegenlerle ilgili etkinlik kağıdında tahmin

basamağına ait soruların cevaplanması istenmiştir. Bu sorular Şekil 4.8’de görüldüğü gibi ‘Gezegenin görüntüsü nasıl olabilir? Nasıl hareket eder? (5.sınıf bilgilerimizi hatırlayalım.) Bu gezegenin özellikleri neler olabilir?’ şeklindedir.

GEZEGEN JÜPİTER	Görüntüsü nasıl olabilir? Boşluğa çiziniz.	Nasıl hareket eder? Açıklayınız.
		Özellikleri neler olabilir?

**Şekil 4.8:** Gazsal gezegenlerle ilgili tahmin basamağı örnek etkinlik kâğıdı.

Tahmin basamağını öğrenciler tamamladıktan sonra gözlem basamağına geçilmiştir. Öğrencilerin yuvarlak masa etrafında toplanması sağlanıp 3D gözlükler dağıtılarak akıllı tahtadan Zoom programına giriş yapılmış ve artırılmış gerçeklik kartlarından sırasıyla Jüpiter, Satürn, Uranüs ve Neptün okutulmuştur. Öğrencilerin yaptıkları gözlem sonuçlarını etkinlik kağıtlarına yazmaları istenmiştir.

4. derste araştırma basamağına geçmek için öğrenciler bilgisayarlara ve kütüphaneye yönlendirilmişlerdir. Öğrenciler yapmış oldukları gözlemle ilgili araştırma yapmaları istenmiş bunun için de onlara araştırma kriteri olarak gezegen isimleri verilmiştir. Kitaplık ve bilgisayardan faydalanabilen öğrenciler yaptıkları araştırma ile ilgili notları Şekil 4.9’da görülen etkinlik kâğıtlarına geçirmişlerdir.

SATÜTN		

**Şekil 4.9:** Gazsal gezegenlerle ilgili araştırma basamağı örnek etkinlik kâğıdı.

Öğrencilerin elde ettikleri araştırma verilerini açıklama aşamasında açıklayarak sınıf ortamında tartışma ortamı oluşturulmuş ve önceki tahmin, gözlem ve araştırma basamaklarını karşılaştırmaları istenmiştir. Bu aşama sonucunda öğrencilerin süreçte gazsal gezegenleri görsel olarak tanımları, gezegenlerin belirgin özelliklerine ulaşmaları beklenmiştir. Jüpiter, Satürn, Uranüs ve Neptün gezegenlerinin gazsal (dış) gezegen sınıfına ait olduğu bilgisine ders sonunda öğrenmeleri hedeflenen öğrenciler günlüklerini doldurmaları istenmiş ve ardından ders tamamlanmıştır.

### **b. Öğretim 2.hafta**

Öğretimin 2. haftasındaki dersler ‘Güneş sistemindeki gezegenleri birbirleri ile karşılaştır.’ kazanımına yönelik olarak işlenmiştir. Öğretmen dersin başında öğrencilere ‘Önceki derste neler öğrendik? Bizimle paylaşmak isteyen var mı?’ sorusunu yöneltmiştir. Öğrencilerin cevapları alındıktan sonra, öğretmen 5. sınıf düzeyine ait olarak tasarlanmış materyallerden, Ay’ın evreleri materyalini öğrencilere göstererek ‘Bu modeli hatırlayan var mı? Geçen sene neler öğrenmiştik?’ sorusunu sormuştur. Buradaki amaç 5. sınıf ile 6. sınıf konuları arasında öğrencilerin bağlantı kurmalarını sağlamaktır. Öğretmen, ‘Bugünkü derste neler öğreneceğiz, tahmini olan var mı?’ sorusunu öğrencilere yöneltip gelen cevaplar değerlendirildikten sonra dersin giriş aşaması tamamlanmıştır.

Bir sonraki aşamada öğretmen öğrencilere etkinlik kâğıtlarını dağıtmış ve şu soruyu sormuştur: ‘Peki, Dünya’nın bir uydusu varsa, diğer gezegenlerinde uydusu var olabilir mi?’ Öğrencilere düşünmeleri için süre verilip tahminlerini Şekil 4.10’da görülen etkinlik kâğıtlarına yazmaları ya da çizmeleri istenmiştir. Bütün öğrenciler tahminlerini yazdıktan sonra diğer aşamaya geçilmiştir.

TAHMİN: Dünya’nın bir uydusu varsa, diğer gezegenlerinde uydusu var mıdır?

---

---

---

---

**Şekil 4.10:** Karasal gezegenlerin uydusu etkinlik kâğıdı örneği.

Gözlem basamağına gelindiğinde ise öğretmen öğrencilere karasal (iç) gezegenlerin fotoğraflarını detaylı incelemeleri, incelerken ise etkinlik kâğıtlarına not almalarını istemiştir. Gözlemler yapıldıktan sonra öğrencilerin araştırma yapmaları için kütüphaneyi veya bilgisayarı kullanabilecekleri söylenmiştir. Açıklama kısmına geçildiğinde süreçte yapılanları öğrencilerin sırasıyla etkinlik kâğıtlarının açıklama kısmına doldurmaları istenmiştir. Etkinlik kâğıtları doldurulduktan sonra sınıf içi tartışma ortamı yaratılarak her öğrenci grubunun ulaştığı sonuçlar ve fikirlerini paylaşması sağlanmıştır.

5. ders sonunda Merkür ve Venüs gezegenlerinin uydularının olmadığı, Dünya'nın 1 tane ve Mars gezegeninin 2 tane uydularının olduğu bilgisine öğrenciler ulaşması sağlanmıştır. Araştırmaları sırasında Mars gezegeninin uydu isimlerine ulaşan bazı öğrenciler de olmuştur.

6. ders saatinde ise öğretmen 'önceki derste karasal gezegenlerde uydu kavramını öğrenmiştik. İkinci dersimizde sizce neyi öğreneceğiz?' sorusunu öğrencilere yöneltip cevapları aldıktan sonra, tahminleri yanlış olan öğrencileri doğru cevap vermeye yönlendirirken, cevapları doğru olan öğrencilere pekiştireç vererek 'evet bugünkü ikinci dersimizde ise gazsal gezegenlerde uydu kavramını öğreneceğiz' diyerek öğrencilere yeni etkinlik kâğıtlarını dağıtmıştır. Öğrencilere 'peki, karasal gezegenlerden Dünya ve Mars'ın uydusu varsa, gazsal gezegenlerinde uydusu var olabilir mi?' deyip düşünceleri için süre verilmiştir. Tahminlerini etkinlik kâğıtlarına yazmaları ya da çizmelerini istenen öğrenciler bu işlemi tamamladıktan sonra diğer aşama olan gözlem aşamasına geçilmiştir. Gözlem basamağında öğrencilere gazsal (dış) gezegenlerin fotoğraflarını bilgisayardan detaylı incelemeleri, incelerken de not almaları istenmiştir. Gözlem yapıldıktan sonra öğrencilerin gözlemler sonucunda araştırma yapmaları için kütüphaneyi veya bilgisayarı kullanabilecekleri belirtilmiştir. Öğrencilerden araştırma sonuçlarını etkinlik kâğıtlarına yazması ve açıklama kısmına süreçte yapılanları sırasıyla etkinlik kâğıtlarına açıklayarak özetlemeleri istenmiştir. Etkinlik kâğıtları doldurulduktan sonra sınıf içi tartışma ortamı yaratılarak her öğrenci grubunun sözcüsünün fikirlerini sınıf ile paylaşması sağlanmıştır.

6. ders sonunda Jüpiter, Satürn, Uranüs ve Neptün gezegenlerinin uyduları olduğu (Jüpiter 79 uydu, Satürn 83 uydu, Uranüs 27 uydu ve Neptün 14 uydu) bilgisine öğrencilerin ulaşması sağlanmıştır. Hatta en fazla uyduya sahip olan gezegenin Satürn olduğu bilgisine öğrenciler kendileri ulaşmış ve ünlü olan uydularının isimlerini de öğrenciler arasında

öğrenenler olmuştur. Etkinliği tamamlayan öğrencilerin günlüklerine yazmasının ardından ders sona ermiştir.

Öğretimin 7. ve 8. ders saatlerinde ‘Gezegenlerin büyüklüklerine uzamsal olarak değinir.’ kazanımı kapsamında öğretim yapılmıştır. Öğretmen, ‘Önceki derste neler öğrendik?’ sorusunu öğrencilere yöneltmiş ve öğrencilerin cevaplarını aldıktan sonra önceki yıllarda gök cisimlerinin (Güneş, Ay ve Dünya) boyutları/büyüklükleri ile ilgili neler hatırladıklarını sormuştur. Bu yaklaşım ile öğrencilerin 5. sınıf bilgileriyle bağlantı kurmaları sağlanmıştır. Öğretmenin beklediği cevap Güneş en büyük, sonra Dünya ve en küçük ay şeklindedir. Bu soruyu bazı öğrenciler basketbol topu, futbol topu ve tenis topunun büyüklüklerini örnekleyerek cevaplamıştır. ‘Peki altı ders saati boyunca gezegenlerin özelliklerini öğrendiniz, gezegenlerin boyutları/büyüklükleri ile ilgili neler düşünüyorsunuz? Tahminlerinizi etkinlik kâğıdına yazar mısınız?’ sorusu yöneltilerek öğrencilere süre verilmiş ve kendi tahminlerini etkinlik kâğıdına yazmaları söylenmiştir. Öğrenciler tahminlerini etkinlik kâğıtlarına yazdıktan sonra gözlem basamağına geçilmiş ve üç gözlem yaptırılmıştır. Bunlar;

- Video gözlemi
- Fotoğraf gözlemi
- Arttırılmış gerçeklik kartlarındaki güneş sistemi modeli gözlemidir.

Gözlem yapıldıktan sonra 7. ders tamamlanmıştır. Bir sonraki ders bütün öğrencilere araştırma basamağına geçebilecekleri söylenmiştir. Öğrenciler gezegenlerin boyutlarıyla ilgili araştırmalar yapmaya başlamış bunun için de kitaplıktaki kitapları veya bilgisayarı kullanmışlardır. Burada amaç öğrencinin gezegenler arasında büyüklük sıralamasının olduğunu bilgisine kendilerini ulaştırmalarını sağlamaktır. Araştırma yaparken öğrenciler etkinlik kâğıtlarına gezegenlerin boyutları ile ilgili notlarını almışlardır. Gezegenlerin gerçek boyutlarını etkinlik kâğıtlarına yazmaları istenmiş bu sırada öğretmen rehber konumda sınıfta öğrencilerin çalışmalarını gözlemleyip yönlendirmelerde bulunmuştur.

Açıklama kısmına gelindiğinde öğrenciler tahmin, gözlem ve araştırma basamaklarında neler yaptığını, neler düşündüklerini açıklayarak kendilerini ifade etme fırsatı verilmiştir. Öğrenciler bu ders sonunda en büyük gezegenin Jüpiter, en küçük gezegenin ise Merkür olduğu sonucuna ulaştıktan sonra büyüklük sıralaması olarak Jüpiter, Satürn, Uranüs,



Neptün, Dünya, Venüs, Mars ve Merkür olarak sıralandığı sonucuna ulaşmışlardır. Etkinliğini tamamlayan öğrenciler günlüklerine yazdıktan sonra ders tamamlanmıştır.

### c. Öğretim 3.hafta

Öğretimin 3. haftasının 9. ve 10. ders saatlerinde ‘Gezegenleri Güneş’e olan uzaklıkları sıralamasına değinir.’ kazanımıyla ilgili öğretim yapılmıştır. Öğretmen, ‘önceki derste neler öğrendik? Bizimle paylaşmak isteyen var mı?’ sorusunu öğrencilere yöneltip gelen cevapları sınıf ortamında değerlendirdikten sonra tahmin basamağına geçilmiştir. Öğretmen, öğrencilere Güneş Ay ve Dünya modelini göstererek, şu soruları sormuştur: ‘Güneş sistemindeki gök cisimleri arasındaki mesafeler nasıldır? Gök cisimlerinin uzaklıkları hakkında neler düşünüyorsunuz? Uzaydaki uzaklık için farklı bir ölçme yöntemi var mıdır? Ardından tahminlerinizi çizerek ya da yazarak etkinlik kâğıdına geçirelim deyip öğrencilere tahminlerini yazmaları için zaman verilmiştir.

Öğrenciler tahminlerini yazdıktan sonra öğrencilere Güneş Sistemi materyali ve 4D arttırılmış gerçeklik kartlarından Güneş Sistemi gösterilmiş ve incelemeleri istenmiştir. İncelemeleri sonucu not etmek istediklerini etkinlik kâğıdının gözlem kısmına yazmaları söylenen öğrenciler;

- video gözlemi
- fotoğraf gözlemi
- arttırılmış gerçeklik kartlarındaki güneş sistemi modeli gözlemi yapmıştır.

Gözlem yaptıktan sonra öğrenciler etkinlik kağıtlarına notlarını almışlar ve ders sona ermiştir.

10. derste araştırma basamağına geçilerek öğrencilerin gezegenlerin uzaklıklarıyla ilgili araştırmalar yapması istenmiştir. Öğrencilerin araştırma yapmasındaki amaç gezegenlerin Güneş’e olan uzaklıklarının ne kadar olduğu bilgisine ulaşmalarını sağlamaktır. Araştırma yaparken öğrenciler etkinlik kâğıtlarına gezegenlerin Güneş’e olan uzaklıklarını not almıştır. Araştırmaları sırasında öğretmen rehber konumda öğrencilerin çalışmalarını gözlemleyip yönlendirmelerde bulunmuştur. (Gerçek değerlerin dönüştürülmesi öğretmen tarafından hesaplanmıştır.)

Açıklama kısmına gelindiğinde öğrenciler tahmin, gözlem ve araştırma basamaklarındaki süreç boyunca neler yaptığını, ilk baştaki düşünceleri ile sonraki düşünceleri arasındaki farkları kendileri keşfedip düşündüklerini açıklayarak kendilerini ifade etmeleri sağlanmıştır.

Öğrenciler bu ders sonunda Güneş'e en yakın gezegenin Merkür, en uzak gezegenin ise Neptün olduğu sonucuna ulaştıktan sonra uzaklık sıralamasının yakından uzağa olacak şekilde Merkür, Venüs, Dünya, Mars, Jüpiter, Satürn, Uranüs ve Neptün olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Etkinliğini tamamlayan öğrenciler günlüklerini doldurduktan sonra ders sona ermiştir.

11. ve 12. derste öğrencilerin 7.,8., 9. ve 10. derste elde edilen bilgileri kullanarak bir güneş sistemi modeli tasarlaması beklenmektedir. Öğretmen 'önceki ders neler öğrenmiştik?' sorusunu öğrencilere yöneltip öğrencilerden 'gezegenlerin güneşe uzaklık sıralaması' yanıtını aldıktan sonra öğrencilere, araştırma kısmında buldukları sayısal değerleri tahtaya yazarak derse geçiş yapmıştır. Bu sayısal değerlere göre öğrencilerden bir güneş sistemi tasarlamalarını istenmiştir. Sayısal değerleri 7., 8., 9. ve 10. derslerde öğrenciler tarafından araştırmalar yapılarak bulunan ve bu değerlerin dönüştürülmesi öğretmen tarafından hazır olarak verilen bu değerler Tablo 4.11 'de verilmiştir.

**Tablo 4.11:** Gezegenlerin gerçek boyutları ve uzaklıkları ile dönüştürülen boyutları ve uzaklıkları.

Gezegenler	Gerçek Boyutları (Çap -km)	Dönüştürülen Boyutları (cm)	Gerçek Uzunluk (milyon km)	Dönüştürülen Uzunluk (cm)
Merkür	4879	3	58	6
Venüs	12104	7.5	108	11
Dünya	12742	8	150	15
Mars	6779	4	228	23
Jüpiter	139820	80	778	78
Satürn	116460	60	1430	143
Uranüs	50724	32	2870	287
Neptün	49246	31	4500	450

Öğrenciler Tablo 4.11'deki sayısal değerleri etkinlik kâğıdına yazdıktan sonra Jüpiter'in çapının 80 cm olduğu baz alındığı için büyüklük sıralamasındaki oranın neden bu şekilde olduğu açıklanmıştır. Uzaklıkta ise Merkür'ün Güneş'e uzaklığı 6 cm alınmıştır. Dönüştürülen değerler yuvarlanarak verilmiştir.

Öğrencilere geri dönüşüme hazır dönüştürülecek kağıtlar verilmiştir. Öğrenciler bu kağıtları üst üste sararak bir yuvarlak elde etmişlerdir. Yuvarlaklar yapıldıktan sonra ölçüleri mezura ile öğretmen tarafından kontrol edilmiştir. Son olarak sprej boya ile boyanan yuvarlaklar, streç film ile sarılmıştır. Gezegenler ölçeklendirmeye göre boyut olarak hazırlandıktan sonra uzaklıkları hesaplanarak yerlerine yerleştirilmiştir.

Öğrencilerle gezegenlerin güneşe uzaklıkları hep beraber söylenmiş ve büyüklük sıralaması ise elde edilen şekle bakılarak tekrar edilmiştir. Bu derste sınıf olarak Güneş sistemi modeli tasarımı yapılmıştır. Etkinliğini tamamlayan öğrencilerin günlüklerini yazmasının ardından ders sona ermiştir.

#### d. Öğretim 4.hafta

Öğretimin 13. dersinde ‘F.6.1.1.1. Meteor, gök taşı, asteroit kavramlarına değinilir.’ kazanımına ilişkin bir ders saati etkinlik yapılmıştır. Öğretmen öğrencilere etkinlik kağıtlarını öğrenciler dağıtmış ve tahmin basamağında öğrencilerin ne bildiklerini ortaya çıkartmak amacıyla meteor, gök taşı ve asteroit kavramlarıyla ilgili düşünceleri sorulmuş ve yazarak ya da çizerek açıklamaları istenmiştir.

##### Tahmin

✚ Güneş sisteminde sadece Güneş, Gezegenler ve Uydular mı vardır? Neler düşündüğünü aşağıya yazabilir misin?

✚ Asteroit, meteor ve gök taşı kelimeleri sana ne ifade ediyor, çizebilir ya da yazarak anlatabilirsin.

**Şekil 4.11:** Meteor, Gök taşı ve Asteroid kavramlarına ilişkin etkinlik kâğıdı örneği.

Öğrencilerin hepsi ilk basamağı tamamladıktan sonraki gözlem basamağına geçilmiştir. Bu aşamada öğrencilerde 3D gözlükler takılıdır. Öğrenciler yuvarlak masa etrafına toplanmış

olup öğretmen öğrencilere 4D arttırılmış gerçeklik kartlarından ilgili olanları Zoom üzerinden göstermiştir. Öğrenciler bu gösterimi akıllı tahtada izlemiştir. Öğrenciler notlarını aldıktan sonra bilgisayarda ilgili fotoğrafları da inceleyerek notlar almıştır. Bu aşama bittikten sonra araştırma basamağına geçilmiştir. Araştırma basamağında öğrencilerin bilgisayar ve kitaptan yardım alarak gök taşı, asteroid ve meteor kavramlarını araştırmaları istenmiştir.

#### Araştırma

✚ Asteroid, meteor ve gök taşı kavramlarını araştıralım.

Asteroid	Meteor	Gök taşı

**Şekil 4.12:** Meteor, Gök taşı ve Asteroid kavramlarına ilişkin etkinlik kâğıdı örneği.

Araştırmaları sonucunda etkinlik kağıtların notlar alan öğrenciler son basamak olan açıklama basamağında tahmin, gözlem ve araştırma basamaklarındaki süreç içinde bilgi değişimlerini gözden geçirerek sınıf içinde tartışma ortamında kendilerini ifade etmeleri istenmiştir.

Öğretimin 14. dersinde ‘Güneş tutulmasının nasıl oluştuğunu tahmin eder.’ kazanımıyla ilgili gölge kavramı işlenmiştir. Öğretmen öğrencilere etkinlik kağıtlarını dağıtmış ve ilk basamak olan tahmin basamağında öğrencilere şu soruyu sorarak cevap vermelerini istemiştir: ‘Gölge nedir? Gölge oluşması için neler gereklidir? Çizerek etkinlik kâğıtlarımıza anlatalım.’ Öğrencilere bu soruları düşünmeleri için süre verilmiş ve bütün öğrenciler cevaplarını etkinlik kağıdına yazdıktan sonra öğretmen sınıf içinde dolaşarak verilen cevapları kontrol etmiş ve sorulan sorulara gerekli dönütleri vermiştir.

Gözlem basamağına geçildiğinde ise öğrencilerden önceki derste getirmeleri istenen malzemeleri çıkartmaları istenmiştir. Öğrenciler anlarında çeşitli opak madde ve el feneri getirmiştir. Her öğrencinin karanlık sınıf ortamında gölgenin nasıl oluştuğunu gözlemlemesi sağlanmış, gözlem yaparken de notlar alması istenmiştir. Ardından bilgisayarlarda bulunan videoyu izlemeleri ve videonun gözlediklerini yapmaları söylenmiştir. Videonun gözlem sonuçlarını da etkinlik kâğıdına notlar alarak kaydetmişlerdir. Bu basamaklar yapıldıktan sonra diğer aşama olan araştırma basamağına geçilmiştir.

Araştırma basamağında öğrencilerden gölge oluşumu ile ilgili araştırma yapmaları istenmiştir. Öğrencilere kitaplıktaki kitaplardan ya da bilgisayarlardan yardım alabilecekleri söylenmiş, araştırma sonuçlarını etkinlik kâğıdına not etmeleri istenmiştir. Her öğrenci etkinlik kâğıdına süreç boyunca tahmin, gözlem ve araştırma basamaklarını düşünüp genel bir açıklama yaparak etkinlik kâğıdına notlar almıştır. Sınıfta tartışma ortamı yaratılarak öğrencilerin kendilerini ifade etmeleri sağlanmış, tartışma bittikten sonra öğretmen genel olarak neler yapıldığını özetleyerek dersi sonlandırmıştır. Öğrenciler günlüklerine yazdıktan sonra ders sonlandırılmıştır.

Öğretimin 15. ve 16. derslerinde ‘F.1.2.1.1. Güneş tutulmasının nasıl oluştuğunu tahmin eder.’ kazanımıyla ilişkili ‘a. Güneş tutulması esnasında Ay’ın hangi evrede olduğuna değinilir.’ ve ‘b. Her ay Güneş tutulmasının olmadığına değinilir.’ için iki ders saati ders sürede öğretim yapılmıştır. Öğretmen öğrencilere ‘Önceki dersimizde neler yapmıştık? Hatırlayanlar bizimle paylaşabilir mi?’ sorusunu yönelmiştir. Öğrenciler bir önceki derste gölge kavramı ile ilgili detaylı çalışmalarından bahsettikten sonra derste yapılanların hatırlatılması tamamlandıktan sonra bu dersin tahmin basamağına geçilmiştir. Öğretmen, öğrencilere ‘şu zamana kadar gördüğünüz tüm bilgileri bir araya getirerek birazdan soracağım soruyu detaylı düşünerek tahminlerinizi etkinlik kâğıtlarımızın tahmin kısmına yazalım’ dedikten sonra, ‘Güneş tutulması nasıl gerçekleşir? Neler gereklidir? Tutulma nedir? Aklınızda neler canlanıyor?’ sorularını sormuş ve düşüncelerinizi çizerek ya da yazarak anlatalım diyerek öğrencilerin tahminlerini almaya çalışmıştır. Öğrenciler tahmin basamağını tamamladıktan sonra gözlem basamağı için deney düzenekleri kurulmuş ve güneş tutulmasının gösterimi yapılmıştır. Tutulma gözlemi yapan öğrenciler notlarını etkinlik kâğıtlarına yazmışlardır. Gözlem basamağı bittikten sonra öğrencilerin kafasında şu soruların oluşması sağlanmıştır:

- Güneş tutulması nasıl gerçekleşir?

- Tutulma için şartlar nelerdir?
- Tutulma ne kadar sürer?
- Tutulma hangi bölgelerde görülür?

Bu sorulara cevaplar bulmak için ikinci derse (16. ders) gelen öğrenciler kitaplık veya bilgisayara yönlendirilerek soruların cevaplarına ulaşmak için araştırmalar yapmaları sağlanmıştır. Öğrencilerin araştırma basamağında bulduklarını etkinlik kağıtlarına notlar alarak devam edilmiş araştırma basamağında öğrencilerin daha çok video izlediği ve fen kanallarından araştırmalar yaptığı gözlenmiştir.

Öğrenciler tahmin, gözlem ve araştırma aşamalarında yaptığı süreci değerlendirerek açıklama oluşturmaları istenmiş ve öğrenciler açıklamalarını etkinlik kâğıdına yazmıştır. Öğrencilere söz hakkı verilerek sınıf ortamında tartışma ortamı oluşturulmuş, bu tartışma ortamında şu sonuçlara ulaşılmıştır.

- Tutulma olayı bir gölge olayıdır.
- Tutulma için Güneş, Ay ve Dünya'nın aynı doğrultuda (hizada) olmaları gereklidir.
- Güneş tutulması esnasında Ay, Güneş ile Dünya arasına girer.
- Güneş tutulması gündüz gerçekleşir.
- Güneş tutulması esnasında Ay'ın gölgesi Dünya üzerine düşer.
- Ay'ın gölgesi küçük alanda gölge oluşturur. Bu sebeple her yerde tutulma görülmez.
- Güneş tutulması, Ay'ın yeni ay evresinde gerçekleşir.
- Güneş tutulması her zaman gerçekleşemez. Şartları vardır.

Etkinliğini tamamlayan öğrencilerin günlüklerine yazmaları beklendikten sonra ders sona ermiştir.

#### **e. Öğretim 5.hafta**

Öğretimin 17. ve 18. derslerinde 'F.6.1.2.2. Ay tutulmasının nasıl oluştuğunu tahmin eder.' kazanımıyla ilişkili 'a. Ay tutulması esnasında Ay'ın hangi evrede olduğuna değinilir.' ve 'b. Her ay Ay tutulmasının olmadığına değinilir.' iki ders saati ile öğretim yapılmıştır.

Öğretmen dersin başında 'Bir önceki dersimizde neler yapmıştık? Hatırlayanlar bizimle paylaşabilir mi?' sorusunu öğrencilere yöneltmiştir. Öğrencilerin bir önceki derste Güneş

tutulması kavramının işlendiğinden bahsetmeleri ile önceki dersin hatırlatılması yapıldıktan sonra diğer aşamaya geçilmiştir. Öğretmen, öğrencilere ‘Güneş tutulması olayını öğrendik. Peki, söyleyin bakalım, Güneş tutulur da Ay tutulmaz mı?’ Öğrencilerden cevaplar beklendikten sonra ‘Ay tutulması nasıl gerçekleşir? Neler gereklidir? Güneş tutulmasından farkı nedir?’ tahminlerimizi etkinlik kağıdına çizerek ya da yazarak anlatalım demiştir. Şekil 4.13’ de görülen etkinlik kağıdına öğrencilerin tahminlerini yazmaları için süre verilmiştir.

**TAHMİN:** Ay tutulması nasıl gerçekleşir? Neler gereklidir? Çizerek anlatabilirsiniz.

**Şekil 4.13:** Ay tutulması tahmin basamağı etkinlik kâğıdı örneği.

Tahmin basamağı tamamladıktan sonra gözlem basamağı için deney düzenekleri kurulmuş ve Ay tutulmasının gösterimi yapılmıştır. Gözlem yapan öğrenciler notlarını etkinlik kağıtlarına yazmaları istenmiştir. Gözlem basamağı bittikten sonra ders tamamlanmıştır. Öğrencilerin gözlem basamağının bitiminde şu soruları sorgulamaları beklenmektedir.

- Ay tutulması nasıl gerçekleşir?
- Tutulma için şartlar nelerdir?
- Tutulma ne kadar sürer?
- Tutulma hangi bölgelerde görülür?
- Güneş ve Ay tutulması arasında ne tür farklılık vardır?

Yukarıdaki sorulara cevaplar bulmak için ikinci derse (18. ders) gelen öğrenciler kitaplık veya bilgisayara yönlendirilerek soruların cevaplarına ulaşmak için araştırmalar yapmaları sağlanmıştır. Araştırma basamağındaki notları etkinlik kağıtlarına geçirmeleri istenen öğrenciler bu basamakta daha çok video izlediği ve fen kanallarından araştırmalar yaptığı gözlenmiştir.

Bir sonraki süreçte öğrencilerin tahmin, gözlem ve araştırma aşamalarında yaptıkları çalışma sürecini değerlendirerek açıklama oluşturmaları istenmiş ve öğrenciler açıklamalarını etkinlik kâğıdına yazmıştır. Öğrencilere söz hakkı verilerek sınıf ortamında tartışma ortamı oluşturulmuş ve bu tartışma ortamında şu sonuçlara ulaşılmıştır.

- Tutulma olayı bir gölge olayıdır.
- Tutulma için Güneş, Ay ve Dünya'nın aynı doğrultuda (hizada) olmaları gereklidir.
- Ay tutulması esnasında Dünya, Güneş ile Ay arasına girer.
- Ay tutulması gece gerçekleşir.
- Ay tutulması esnasında Dünya'nın gölgesi Ay üzerine düşer.
- Ay, Dünya'nın gölgesinde kaldığı için gece olan yerlerde Ay tutulması gözlemlenir.
- Ay tutulması, Ay'ın dolunay evresinde gerçekleşir.
- Ay tutulması her zaman gerçekleşemez. Şartları vardır.

Etkinliği tamamlayan öğrenciler günlüklerine yazdıktan sonra ders tamamlanmıştır.

Öğretimin 19. ve 20. derslerinde 'Güneş ve ay tutulmasını temsil eden bir model oluşturur.' kazanımına ilişkin 2 ders saatini kapsayan bir öğretim yapılmıştır. Öğrencilere bir önceki ders, gerekli olabilecek malzemeler söylenmiştir. Bu malzemeler şu şekildedir:

- Güneş için uygun ölçülerde köpük küre
- Dünya için uygun ölçülerde köpük küre
- Ay için uygun ölçülerde köpük küre
- İp veya tutturmak için çubuk.
- İstenilirse kutu, deney düzeneğini kurmak için kullanılmıştır.

Öğrenciler Güneş tutulması ve Ay tutulması modellerini örnek verilen malzemelere göre evde yapmışlardır. Öğretmen etkinlik kağıtlarını dağıtmış ve şu soruyu cevaplamalarını istemiştir: 'Ay ve Güneş tutulması için neden bu malzemeleri seçtin? Daha farklı hangi malzemeleri kullanabilirdin, neden?'

Etkinlik kağıdındaki soruları cevaplamayı bütün sınıf tamamladıktan sonra öğrencilere tek tek söz hakkı verilmiş ve modellerini anlatmaları istenmiştir. Anlatımlar bittikten sonra



öğretmen öğrencilere şu soruyu sorulmuştur. ‘Ay tutulması ile Güneş tutulmasını karşılaştırarak, benzerlik ve farklılıklarını not ediniz.’ Yapılan modeller sonucunda iki tutulma arasındaki farklar öğrenciler tarafından iki model karşılaştırılarak bulunmuş ve etkinlik kağıtlarına çizerek veya yazarak açıklanmıştır. Böylelikle 19. ders tamamlanmıştır.

20. derste öğrencilerden yaptıkları modelleri çizim olarak da A4 kağıtlarına çizmeleri ve tutulmanın nasıl gerçekleştiğini çizimlerle göstermeleri istenmiştir. Öğrenciler çizimlerini yaptıktan sonra kendi çizimini anlatmak isteyen öğrencilere söz hakkı verilmiş ve öğrencinin kendini ifade edebileceği bir ortam oluşturulmuştur. Bu etkinliğin sonunda günlüklerine yazan öğrenciler, ders bitiş ziliyle sınıftan ayrılmışlardır.

#### 4.5 Kontrol Grubu

##### 4.5.1 Kontrol Gruplarının Belirlenmesi ve Yürütülen Dersler

Kontrol grubunda öğretim 2018 Fen Bilimleri öğretim programı kazanımları kapsamında ders öğretmeni tarafından Milli Eğitimin Bakanlığı’nın önerdiği şekilde öğretim gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubu öğretimi, öğretim programında önerilen 14 ders saatidir. Yıllık planda 20 ders saati olarak planlanmış, kalan 6 ders saatinde öğretim ile ilgili pekiştirici etkinlikler yapılmıştır. Kontrol grubunda uygulanan öğretim planı Tablo 4.12’ de özetlenmiştir. Ön testlerin uygulanması bilim uygulamaları dersinde yapılmış olup, son testlerin uygulanması da yine bilim uygulamaları dersinde yapılarak testlerin uygulanmasına dört ders saatinde tamamlanmıştır.

**Tablo 4.12:** Kontrol grubu öğretim planı ve uygulanması.

Haftalar	Ders Numarası	Kazanım No’su ve Kazanımlar
1.Hafta	1, 2, 3, 4	F.6.1.1.1. Güneş sistemindeki gezegenleri birbirleri ile karşılaştırır.
2.Hafta	5, 6, 7, 8	F.6.1.1.2. Güneş sistemindeki gezegenleri, Güneş’e yakınlıklarına göre sıralayarak bir model oluşturur.
3.Hafta	9, 10, 11, 12	F.6.1.2.1. Güneş tutulmasının nasıl oluştuğunu tahmin eder.
4.Hafta	13, 14, 15, 16	F.6.1.2.2. Ay tutulmasının nasıl oluştuğunu tahmin eder. F.6.1.2.3. Güneş ve Ay tutulmasını temsil eden bir model oluşturur.
5.hafta	17, 18	Ders ile ilgili soru çözümü ve pekiştirici etkinliklerin gerçekleştirilmesi.

## **5. BULGULAR**

### **5.1 Kavramsal Anlama Testinin Nitel Bulguları**

Çalışmanın bu kısmında araştırmadaki birinci alt problemin “Öğrencilerin Güneş Sistemi ve Tutulmalar ünitesine ait öğretim öncesindeki kavramsal anlamaları ne düzeydedir?”, ikinci alt problemin “Öğrencilerin Güneş Sistemi ve Tutulmalar ünitesine ait öğretim sonrasındaki kavramsal anlamaları ne düzeydedir?” ve altıncı alt problemin “Hedef öğrencilerin kavramsal anlamalarının gelişimi nitel anlamda nasıldır?” problemlerine ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

#### **5.1.1 Güneş Tutulması Kavramı ile İlgili Sorular**

Fen bilimleri öğretim programına (2018) göre Güneş tutulması kavramı 6.sınıf düzeyinde yer almaktadır. Bu düzeye kadar programda Güneş Tutulması kavramı ile ilgili kazanımlardan bahsedilmemektedir. Güneş tutulması kavramı öğrencilere “F.6.1.2.1.Güneş tutulmasının nasıl oluştuğunu tahmin eder. a. Güneş tutulması esnasında Ay’ın hangi evrede olduğuna değinilir. b. Her ay Güneş tutulmasının olmadığına değinilir.” kazanımında derslerde işlenmektedir.

2021 – 2022 Eğitim – Öğretim yılında ders kitabında Güneş tutulması kavramı “Güneş tutulması sırasında Dünya’nın bir bölümü, gündüz vakti olmasına rağmen güneş ışınlarını alamaz ve gün ortasında gece olmuşçasına bir karanlık yaşanır. Birkaç dakika süren bu doğa olayının nedeni, Ay’ın Dünya ile Güneş’in arasına girmesi ve güneş ışınlarının Dünya’ya ulaşmasını engellemesidir. Güneş tutulması sırasında Dünya’nın bir bölümünde Ay’ın gölgesi oluşur.” şeklinde tanımlanmaktadır. Kavramsal anlama testinin 1., 2. ve 3. Soruları güneş tutulması kavramı ile ilgilidir. Aşağıda sırasıyla bu sorulara öğrencilerin verdiği yanıtlar sunulmuştur.

Deney grubu öğrencilerinin güneş sistemi ve tutulmalar kavramsal anlama testinin 1. sorusuna ait kavramsal değişimi yanıtların ön test ve son test olarak karşılaştırması yapılarak Tablo 5.1’de sunulmuştur.

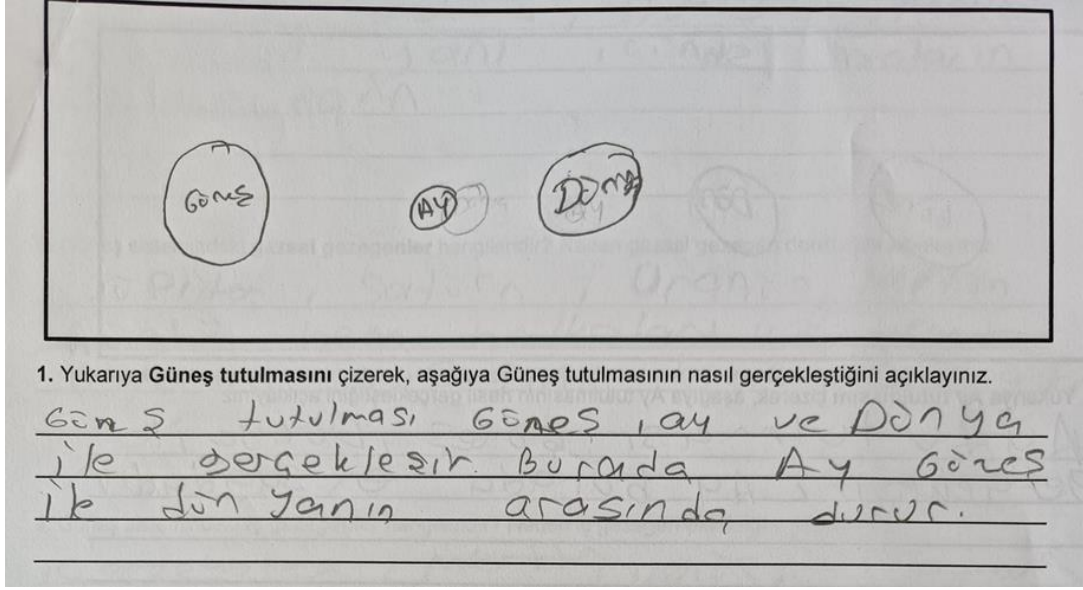
**Tablo 5.1:** Deney grubu 1.soruya verilen yanıtlar.

KATEGORİ	Ön test N (%)	Son test N (%)
<b>Doğru Açıklama</b> <i>Güneş tutulması sırasında Dünya'nın bir bölümü, gündüz vakti olmasına rağmen güneş ışınlarını alamaz ve gün ortasında gece olmuşçasına bir karanlık yaşanır. Birkaç dakika süren bu doğa olayının nedeni, Ay'ın Dünya ile Güneş'in arasına girmesi ve güneş ışınlarının Dünya'ya ulaşmasını engellemesidir. Güneş tutulması sırasında Dünya'nın bir bölümünde Ay'ın gölgesi oluşur.</i>	<b>4 (18.18)</b>	<b>20 (90.90)</b>
<b>Kısmen Doğru Açıklama</b> <i>Güneş-Ay-Dünya (G-A-D), gündüz gerçekleşir. Güneş ile Dünya arasına Ay girer.</i>	<b>6 (27.27)</b> 2 (9.09) 2 (9.09)	<b>2 (9.09)</b>
<b>Yanlış Açıklama</b> <i>Ay- Güneş-Dünya (A-G-D) Güneş- Dünya-Ay (G-D-A) Güneş tutulmasında gezegenler yer değiştirir.</i>	<b>11 (50.00)</b> 2 (9.09) 2 (9.09) 1 (4.50)	-
<b>Açıklama Yok</b>	<b>1 (4.50)</b>	-

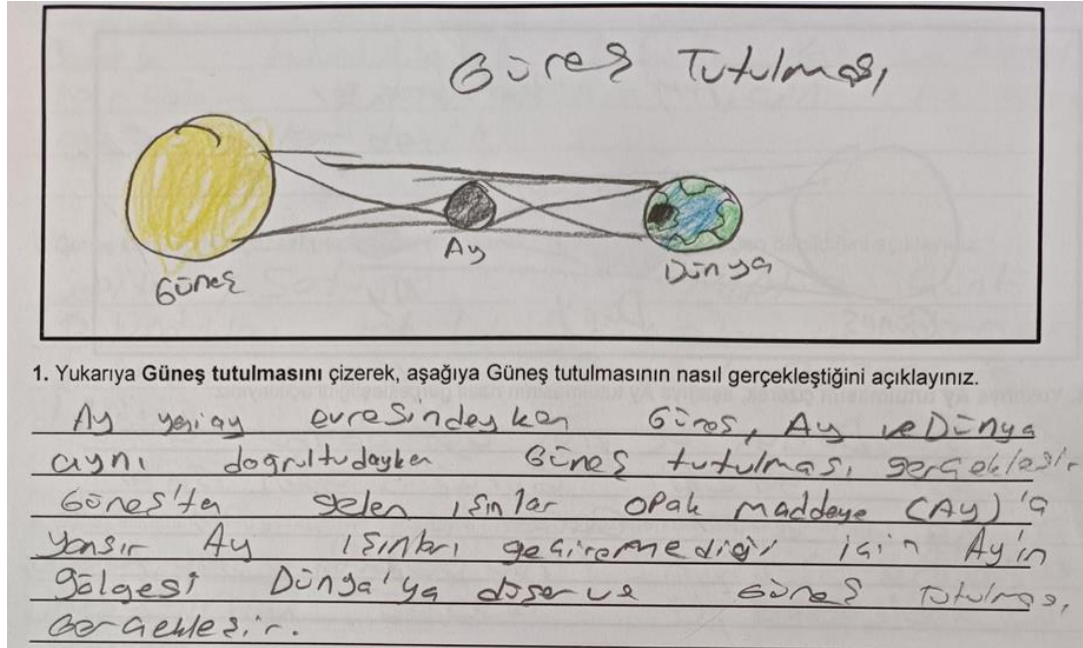
Tablo 5.1 incelendiğinde ön testte, 1.soruya **doğru açıklama kategorisine** yanıt veren (%18.18) öğrenci bulunmaktadır. Bu bulgu öğretim öncesinde öğrencilerin büyük çoğunluğunun güneş tutulması kavramını açıklayabilecek kavramsal düzeyde olmadığını göstermektedir. **Kısmen doğru açıklama kategorisi** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin (%27.27) yer aldığı görülmektedir. Bu kategorideki öğrenciler açıklamalarında Dünya'nın bir bölümünde, Ay'ın gölgesinin oluştuğundan ve Ay'ın opak madde gibi davrandığından bahsetmemektedir. **Yanlış açıklama kategorisi** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin (%50.00) yer aldığı görülmektedir. Bu kategoride yanıt veren öğrencilerin Güneş tutulması sırasında Dünya ve Ay'ın arasına Güneş'in olduğunu ve tutulmanın A-G-D şeklinde olduğunu belirtmektedir. **Açıklama yok kategorisi** incelendiğinde (4.50) bir öğrenci soruyu yanıtızsız bırakmıştır.

Tablo 5.1 incelendiğinde son testte, 1.soruya **doğru açıklama kategorisinde** yanıt veren (%90.90) öğrenci bulunmaktadır. Bu bulgu öğrencilerin çoğunluğu güneş tutulması kavramını açıklayabilecek kavramsal düzeye ulaştığı anlaşılmaktadır. **Kısmen doğru açıklama kategorisi** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin (%9.09) yer aldığı görülmektedir. Bu kategoride yanıt veren öğrenciler Güneş tutulmasının gündüz gerçekleştiğinden bahsetmediği için kısmen doğru açıklama olarak değerlendirilmiştir. **Yanlış açıklama kategorisinde** öğrenci bulunmamaktadır. **Açıklama yok kategorisinde** öğrenci bulunmamaktadır.

Öğrenciye ait ön test-son test örnekleri şu şekildedir.



Şekil 5.1: D1'in kısmen doğru açıklama ön test yanıtı.



Şekil 5.2: D1'in doğru açıklama son test yanıtı.

Kontrol grubu öğrencilerinin güneş sistemi ve tutulmalar kavramsal anlama testinin 1. sorusuna ait kavramsal değişimi yanıtların ön test ve son test şeklinde karşılaştırması yapılarak Tablo 5.2'de sunulmuştur.

**Tablo 5.2:** Kontrol grubu 1.soruya verilen yanıtlar.

KATEGORİ	Ön test N (%)	Son test N (%)
<b>Doğru Açıklama</b> <i>Güneş tutulması sırasında Dünya'nın bir bölümü, gündüz vakti olmasına rağmen güneş ışınlarını alamaz ve gün ortasında gece olmuşçasına bir karanlık yaşanır. Birkaç dakika süren bu doğa olayının nedeni, Ay'ın Dünya ile Güneş'in arasına girmesi ve güneş ışınlarının Dünya'ya ulaşmasını engellemesidir. Güneş tutulması sırasında Dünya'nın bir bölümünde Ay'ın gölgesi oluşur.</i>	-	7 (31.80)
<b>Kısmen Doğru Açıklama</b> <i>Güneş-Ay-Dünya, gündüz gerçekleşir.</i>	4 (18.18)	6 (27.27)
<i>Güneş ile Dünya arasına Ay girer.</i>	2 (9.09)	2 (4.50)
<b>Yanlış Açıklama</b> <i>Ay- Güneş-Dünya (A-G-D)</i>	1 (9.09)	4 (18.18)
<i>Güneş- Dünya-Ay (G-D-A)</i>	9 (40.90)	7 (31.80)
<b>Açıklama Yok</b>	3 (13.64)	-
	2 (9.09)	3 (13.64)
	8 (36.36)	2 (9.09)

Tablo 5.2 incelendiğinde ön testte, 1.sorudaki **doğru açıklama kategorisine** yanıt veren öğrenci bulunmamaktadır. Bu bulgu öğretim öncesi öğrencilerin güneş tutulması kavramını açıklayamadığını göstermektedir. **Kısmen doğru açıklama kategorisi** incelendiğinde soruya yanıt veren (%18.18) öğrencilerin yer aldığı görülmektedir. Bu kategorideki öğrenciler açıklamalarında gölge olayından bahsetmediği görülmektedir. **Yanlış açıklama kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt veren (%40.90) öğrencilerin yer aldığı görülmektedir. Bu kategoride yanıt veren öğrencilerin çoğunluğu Ay ve Dünya'nın arasına Güneş'in olduğunu belirtmektedir. **Açıklama yok kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt vermeyen (%36.36) öğrencilerin yer aldığı görülmektedir.

Tablo 5.2 incelendiğinde son testte, 1.soruya **doğru açıklama kategorisinde** yanıt veren (%31.80) öğrenciler bulunmaktadır. Bu bulguda öğrencilerin bir kısmının güneş tutulması kavramını açıklayabilecek kavramsal düzeye ulaştığı görülmektedir. **Kısmen doğru açıklama kategorisi** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin (%27.27) yer aldığı görülmektedir. Bu kategoride yanıt veren öğrenciler Güneş Tutulması olayının bir gölge olayı olduğundan bahsetmediği görülmektedir. **Yanlış açıklama kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin (%31.80) yer aldığı görülmektedir. Bu kategoride yanıt veren öğrenciler Dünya ile Ay arasında Güneş'in olduğunu belirtmektedir. **Açıklama yok kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt vermeyen öğrencilerin (%9.09) yer aldığı görülmektedir.

## 1. Sorunun Değerlendirmesi

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin güneş sistemi ve tutulmalar kavramsal anlama testinin 1. sorusuna verdikleri yanıtların ön test ve son test olarak karşılaştırılması sonucu kavramsal değişimleri Tablo 5.3’de sunulmuştur.

**Tablo 5.3:** Grupların 1.soru karşılaştırılması.

KATEGORİ	ÖN TEST		SON TEST	
	Deney Grubu N (%)	Kontrol Grubu N (%)	Deney Grubu N (%)	Kontrol Grubu N (%)
<b>Doğru Açıklama</b>	4 (18.18)	-	20 (90.90)	7 (31.80)
<b>Kısmen Doğru Açıklama</b>	6 (27.27)	4 (18.18)	2 (9.09)	6 (27.27)
<b>Yanlış Açıklama</b>	11 (50.00)	9 (40.90)	-	7 (31.80)
<b>Açıklama Yok</b>	1 (4.50)	8 (36.36)	-	2 (9.09)

Tablo 5.3 incelendiğinde gruplar arasındaki ön yanıtlar arasında benzerlik vardır. Fakat her iki gruba da öğretim yapıldıktan sonra deney grubu ile kontrol grubu arasında farklılık oluşmuştur. Grupların ön test yanıtlarına bakıldığında Doğru Açıklama kategorisinde deney grubu öğrencileri %18.18’lik dilime sahipken, kontrol grubu öğrencileri bu kategoride yer almamaktadır. Son test yanıtı incelendiğinde deney grubu öğrencileri %90.09 iken kontrol grubu öğrencileri diğer kategorilerde yanıtlar vermeye devam etmektedir.

Güneş tutulmasının Ay’ın hangi evresinde gerçekleştiği 2. soru ile anlaşılmaya çalışılmıştır. Deney grubu öğrencilerinin 2. soruya verdikleri yanıtlar Tablo 5.4’te karşılaştırılmıştır.

**Tablo 5.4:** Deney grubu 2. soruya verilen yanıtlar.

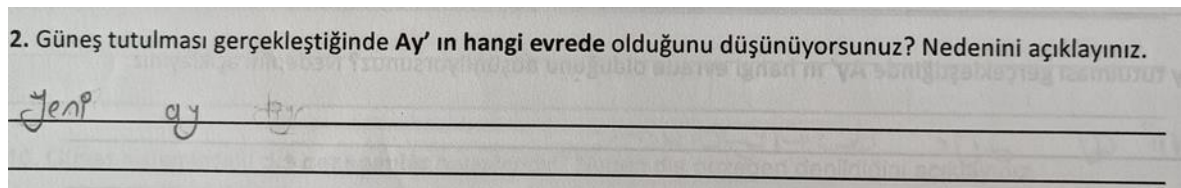
KATEGORİ	Ön test N (%)	Son test N (%)
<b>Doğru Açıklama</b> <i>Güneş tutulması, Ay yeni ay evresindeyken gerçekleşir. Bu evrede Ay'ın her zaman bize görünen yüzü güneş ışığı alamayacağı için karanlık olur. Bu nedenle yeni ay evresinde gerçekleşir.</i>	-	<b>16 (72.72)</b>
<b>Kısmen Doğru Açıklama</b> <i>Güneş tutulması, Ay yeni ay evresindeyken gerçekleşir. Yeni ay</i>	<b>5 (22.72)</b> 1 (4.50) 3 (13.64)	<b>5 (22.72)</b> 2 (9.09) 1 (4.50)
<b>Yanlış Açıklama</b> <i>Dolunay çünkü Ay Dünya'nın arkasında. Dolunay, Hilal, Son dördün, İlk dördün.</i>	<b>16 (72.72)</b> 2 (9.09) 11 (50.00)	<b>1 (4.50)</b> - 1 (4.50)
<b>Açıklama Yok</b>	<b>1 (4.50)</b>	-

Tablo 5.4 incelendiğinde ön testte, 2.soruya **doğru açıklama kategorisinde** yanıt veren öğrenci bulunmamaktadır. Bu bulgu öğrencilerin Güneş tutulmasının Ay’ın yeni ay evresinde gerçekleştiğini bilmediğini göstermektedir. **Kısmen doğru açıklama kategorisi**

incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin (%22.72) yer aldığı görülmektedir. Bu kategoride yanıt veren öğrenciler Ay'ın bize dönük yüzünün neden ışık almadığını açıklayamamaktadır. **Yanlış açıklama kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin (%72.72) yer aldığı görülmektedir. Bu kategoride verilen yanıtlar 'Dolunay, hilal, son dördün, ilk dördün.' şeklinde Ay'ın diğer evreleri yanıt olarak verilmiştir. Diğer ifadeler ise 'Dolunay çünkü Ay Dünya'nın arkasında.' şeklinde verilmiştir. Öğrencilerin bu kategoride yön bildiren kavramlar kullanması yanlış açıklama kategorisinde değerlendirilmiştir. **Açıklama yok kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt vermeyen (%4.50) bir öğrenci bulunmaktadır.

Tablo 5.4 incelendiğinde son testte, 2.soruya **doğru açıklama kategorisinde** yanıt veren (%72.72) öğrenciler bulunmaktadır. Bu bulgu incelendiğinde öğrencilerin çoğunluğunun Güneş tutulmasının Ay'ın yeni ay evresinde gerçekleşir kavramına ulaştığı görülmektedir. **Kısmen doğru kategorisi** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin (%22.72) yer aldığı görülmektedir. **Yanlış açıklama kategorisine** incelendiğinde soruya (%4.50) yanıt vermeyen bir öğrenci bulunmaktadır. Bu kategoride yanıt veren öğrencinin yanıtı ise 'Güneş tutulması yaşandığında Ay, yeni ay evresindedir. Bunun nedeni ise iklim değişikliğidir.' şeklinde açıklamaktadır. Sorunun nedeninin açıklamasının iklim değişikliği olmasından ötürü öğrenci yanıtı yanlış açıklama kategorisinde değerlendirilmiştir. **Açıklama yok kategorisine** incelendiğinde bu kategoride öğrenci yoktur. Bütün öğrenciler soruyu yanıtladığı için bu kategoride değerlendirilecek yanıt bulunmamaktadır.

Öğrenci D2'nin yanıt örnekleri şu şekildedir.



**Şekil 5.3:** D2'nin kısmen doğru açıklama ön test yanıtı.

2. Güneş tutulması gerçekleştiğinde Ay'ın hangi evrede olduğunu düşünüyorsunuz? Nedenini açıklayınız.

Ay yeni ay evresindedir. Çünkü Güneş'in bir tarafı aydınlık diğer tarafı ise karanlıktır bu nedenle ayın bir tarafı aydınlık bir taraf karanlık olan evresine yeni ay evresindedir.

Şekil 5.4: D2'nin yanıtı doğru açıklama son test.

Kontrol grubu öğrencilerinin güneş sistemi ve tutulmalar kavramsal anlama testinde yer alan 2. sorusuna ait kavramsal değişimi yanıtların ön test ve son test şeklinde karşılaştırması yapılarak Tablo 5.5'de sunulmuştur.

Tablo 5.5: Kontrol grubu 2.soruya verilen yanıtlar.

KATEGORİ	Ön test N (%)	Son test N (%)
<b>Doğru Açıklama</b> <i>Güneş tutulması, Ay yeni ay evresindeyken gerçekleşir. Bu evrede Ay'ın her zaman bize görünen yüzü güneş ışığı alamayacağı için karanlık olur. Bu nedenle yeni ay evresinde gerçekleşir.</i>	-	<b>3 (13.60)</b>
<b>Kısmen Doğru Açıklama</b> <i>Güneş tutulması, Ay yeni ay evresindeyken gerçekleşir.</i>	<b>3 (13.60)</b> 1 (4.50)	<b>7 (31.80)</b> 2 (9.09)
<i>Yeni ay</i>	1 (4.50)	3 (4.50)
<b>Yanlış Açıklama.</b> <i>Dolunay, Hilal, Son dördün, İlk dördün, Güneş'in evresinde, İkinci evre. Güneş'in ve Dünya'nın ortasındadır.</i>	<b>14 (63.63)</b> 5 (22.27) 2 (9.09) 1 (4.50)	<b>10 (45.40)</b> 5 (22.27) - 1 (4.50)
<b>Açıklama Yok</b>	<b>5 (22.27)</b>	<b>2 (9.09)</b>

Tablo 5.5 incelendiğinde ön testte, 2.soruya **doğru açıklama kategorisinde** yanıt veren öğrenci bulunmamaktadır. Bu bulgu sonucunda öğrenciler Güneş tutulmasının Ay'ın yeni ay evresinde gerçekleşebileceğini açıklayamamaktadır. **Kısmen doğru açıklama kategorisi** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin (%13.60) yer aldığı görülmektedir. Bu kategoride yanıt veren öğrenciler Güneş Tutulmasının Ay'ın yeni ay evresinde gerçekleştiğini bilmektedir fakat Ay'ın neden yeni ay evresinde olduğunu açıklayamamaktadır. **Yanlış açıklama kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin (%63.63) yer aldığı görülmektedir. Bu kategoride yanıt veren öğrenciler açıklamalarında Ay'ın diğer evrelerinin isimlerini yazdıklarından ötürü yanıtları yanlış açıklama kategorisinde değerlendirilmiştir. Farklı olarak öğrenciler Güneş'in evresi, ikinci evre, ortasında kavramlarını yanıt olarak vermişlerdir. Bu kavramlarda bilimsel olarak doğru kavramlar olmadığı için yanıtları yanlış açıklama kategorisinde değerlendirilmiştir.



**Açıklama yok kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt vermeyen öğrencilerin (%22.27) yer aldığı görülmektedir.

Tablo 5.5 incelendiğinde son testte, 2.sorudaki **doğru açıklama kategorisinde** yanıt veren (%13.60) öğrenci bulunmaktadır. Bu bulguda öğrencilerin büyük çoğunluğunun Güneş tutulmasının Ay'ın yeni ay evresinde gerçekleşir kavramını açıklayabilecek kavramsal düzeye ulaşamadığı anlaşılmaktadır. **Kısmen doğru kategorisi** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin (%31.80) yer aldığı görülmektedir. Bu kategoride yer alan öğrenciler tutulmanın yeni ay evresinde gerçekleştiğini bilmekte fakat Ay'ın Güneş'ten ışık olmayan yüzeyinin Dünya'ya dönük olmasından ötürü yeni ay evresinde olduğunu açıklayamadıklarından ötürü yanıtları kısmen doğru açıklama olarak değerlendirilmiştir. **Yanlış açıklama kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin (%45.40) yer aldığı görülmektedir. Bu kategoride yanıt veren öğrencilerin kavramsal değişimlerinin değişmediği görülmektedir. Verilen yanıtlar incelendiğinde öğretim sonrasında Ay'ın evrelerinin dolunay, ilkördün vb. yanıtların verildiği görülmektedir. Bu sebeple öğrenci yanıtları yanlış açıklama kategorisinde değerlendirilmiştir. **Açıklama yok kategorisine** incelendiğinde soruya (%4.50) yanıt vermeyen bir öğrencinin yer aldığı görülmektedir.

## 2. Sorunun Değerlendirmesi

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin güneş sistemi ve tutulmalar kavramsal anlama testinin 2. sorusuna verdikleri yanıtların ön test ve son test olarak karşılaştırması yapılmış ve kavramsal değişimleri Tablo 5.6'da verilmiştir.

**Tablo 5.6:** Grupların 2. soru karşılaştırılması.

KATEGORİ	ÖN TEST		SON TEST	
	Deney Grubu N (%)	Kontrol Grubu N (%)	Deney Grubu N (%)	Kontrol Grubu N (%)
Doğru Açıklama	-	-	16 (72.72)	7 (31.80)
Kısmen Doğru Açıklama	5 (22.72)	4 (18.18)	5 (22.72)	6 (27.27)
Yanlış Açıklama	16 (72.72)	9 (40.90)	1 (4.50)	7 (31.80)
Açıklama Yok	1 (4.50)	8 (36.36)	-	2 (9.09)

Tablo 5.6'a bakıldığında gruplar arasında ön yanıtları arasında benzerlik vardır. Fakat her iki gruba da öğretim yapıldıktan sonra deney grubu ile kontrol grubu arasında farklılıklar oluşmuştur. Deney grubundaki öğrenciler soruyu yeterli kavramla açıklayacak düzey ulaşmışken, kontrol grubundaki öğrenciler soruyu yeterli kavramlarla açıklayamamaktadır.

3. soru öğrencilerin Güneş tutulmasını her ay gerçekleşip gerçekleşmediğini açıklamaları için hazırlanmıştır. Tablo 5.7’de deney grubu öğrencilerinin 3. soruya ait yanıtları görülmektedir.

**Tablo 5.7:** Deney grubu 3. soruya verilen yanıtlar.

<b>KATEGORİ</b>	<b>Ön test N (%)</b>	<b>Son test N (%)</b>
<b>Doğru Açıklama</b> <i>Güneş tutulması her ay gerçekleşmez. Nadir bir doğa olayıdır. Her ay gerçekleşmemesinin sebebi Dünya, Güneş ve Ay'ın aynı doğrultu da nadir denk gelmesidir.</i>	-	<b>15 (68.18)</b>
<b>Kısmen Doğru Açıklama</b> <i>Hayır, her ay güneş tutulması gerçekleşmez.</i> <i>Her ay güneş tutulması gerçekleşmez.</i>	<b>8 (36.36)</b> 4 (18.18) 3 (13.64)	<b>7 (31.80)</b> 3 (16.64) 1(4.50)
<b>Yanlış Açıklama</b> <i>Hayır çünkü ayın evreleri olduğu için.</i> <i>Hayır arada sırada.</i> <i>Evet, her ay oluyor güneş tutulması. Her ay Ay yenileniyor o sebeple güneş tutulması oluyor.</i>	<b>13 (59.09)</b> 1 (4.50) 4 (18.18) 1 (4.50)	-
<b>Açıklama Yok</b>	<b>1 (4.50)</b>	-

Tablo 5.7 incelendiğinde ön testte, 3.soruya **doğru açıklama kategorisinde** yanıt veren öğrenci bulunmamaktadır. Bu bulgu öğrencilerin Güneş tutulmasının her ay neden gerçekleşmediğini açıklayamadığını göstermektedir. **Kısmen doğru açıklama kategorisi** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin (%36.36) yer aldığı görülmektedir. Bu kategorideki yanıtlar incelendiğinde öğrencilerin her ay Güneş tutulmasının gerçekleşmediğini bildikleri fakat neden her ay gerçekleşmediğini açıklayamadıkları tespit edilmiştir. Bu sebeple verilen yanıtlar kısmen doğru açıklama kategorisinde değerlendirilmiştir. **Yanlış açıklama kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin (%59.09) yer aldığı görülmektedir. Bu kategorideki yanıtlar incelendiğinde öğrencilerin bir kısmı tutulmanın her ay gerçekleşmediği yanıtını verdikten sonra doğru bilimsel kavramlarla açıklayamadığı için verdikleri yanıtlar yanlış açıklama kategorisinde değerlendirilmiştir. **Açıklama yok kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt vermeyen (%4.50) bir öğrencinin olduğu görülmektedir.

Tablo 5.7 incelendiğinde son testte, 3.sorudaki **doğru açıklama kategorisinde** yanıt veren (%68.18) öğrenci bulunmaktadır. Bu bulguda öğrencilerin çoğunluğu Güneş tutulmasını her ay gerçekleşmeyeceği ve gerçekleşmesi için Güneş, Dünya ve Ay'ın aynı doğrultu da olması gerektiğini doğru kavramlarla açıkladığı için verilen yanıtlar doğru açıklama kategorisinde değerlendirilmiştir. **Kısmen doğru açıklama kategorisi** incelendiğinde soruya yanıt veren

öğrencilerin (%31.80) yer aldığı görülmektedir. Bu kategorideki öğrenciler ise her ay, Güneş tutulmasının gerçekleşmediğini bilmekte fakat nedenini açıklayamadıklarından ötürü verilen yanıtlar kısmen doğru açıklama kategorisinde değerlendirilmiştir. **Yanlış açıklama kategorisinde** değerlendirilecek bir yanıt yoktur. **Açıklama yok kategorisinde** değerlendirilecek bir yanıt yoktur.

Kontrol grubu öğrencilerinin güneş sistemi ve tutulmalar kavramsal anlama testinde yer alan 3. soruya ait kavramsal değişimi yanıtların ön test ve son test şeklinde karşılaştırması yapılarak Tablo 5.8’de sunulmuştur.

**Tablo 5.8:** Kontrol grubu 3.soruya verilen yanıtlar.

KATEGORİ	Ön test N (%)	Son test N (%)
<b>Doğru Açıklama</b> <i>Güneş tutulması her ay gerçekleşmez. Nadir bir doğa olayıdır. Her ay gerçekleşmemesinin sebebi Dünya, Güneş ve Ay'ın aynı doğrultu da nadir denk gelmesidir.</i>	-	<b>3 (13.60)</b>
<b>Kısmen Doğru Açıklama</b> <i>Hayır, her ay güneş tutulması gerçekleşmez. Her ay gerçekleşmez çünkü görmedim. Hayır. Gözlemleyemeyiz çünkü güneş tutulması sık gerçekleşmez</i>	<b>5 (22.72)</b> 1 (4.50) 1 (4.50) 2 (4.50) -	<b>10 (45.40)</b> 1 (4.50) - 6 (27.27) 1 (4.50)
<b>Yanlış Açıklama</b> <i>Bazen ayda 1 defa bazen hiç olmuyor. Ay'ın tam turu 27.3 gündür. Evet gerçekleşir.</i>	<b>14 (63.63)</b> 1 (4.50) 1 (4.50) 3 (13.60)	<b>6 (27.27)</b> - - 2 (9.09)
<b>Açıklama Yok</b>	<b>3(13.60)</b>	<b>3(13.60)</b>

Tablo 5.8 incelendiğinde ön testte, 3.soruya **doğru açıklama kategorisinde** yanıt veren öğrenci bulunmamaktadır. Bu bulgu öğrenciler Güneş tutulmasını her ay gerçekleşmeyeceğini açıklayabilecek kavramlara sahip değildir. **Kısmen doğru açıklama kategorisi** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin (%22.27) yer aldığı görülmektedir. Bu kategorideki yanıtlar Güneş tutulmasının her ay olmadığını bilmekte fakat nedenini açıklayamadıkları için kısmen doğru açıklama kategorisinde değerlendirilmiştir. **Yanlış açıklama kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin (%63.63) yer aldığı görülmektedir. Öğrenci yanıtları incelendiğinde sorulan soruyla ilgisi olmayan yanıtlar verildiğinden ötürü öğrenci yanıtları yanlış açıklama kategorisinde değerlendirilmiştir. **Açıklama yok kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt vermeyen öğrencilerin (%13.60) yer aldığı görülmektedir.

Tablo 5.8 incelendiğinde son testte, 3.soruya **doğru açıklama kategorisinde** yanıt veren (%13.60) öğrenci bulunmaktadır. Bu bulguda öğrencilerin çoğunluğu Güneş tutulmasını her ay gerçekleşmediğini ve nedenini açıklayabilecek doğru bilimsel kavramlara ulaşamamıştır. **Kısmen doğru açıklama kategorisi** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin (%45.40) yer aldığı görülmektedir. Bu kategorideki öğrenciler her ay güneş tutulmasının gerçekleşmediğini bilmekte fakat nedenini açıklayamamaktadırlar. **Yanlış açıklama kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin (%27.27) yer aldığı görülmektedir. Bu kategoride yanıt veren öğrencilerin yanıtları Güneş tutulmasının her ay olduğunu bildikleri ama neden her ay gerçekleştiğini açıklayamadıklarından ötürü yanlış açıklama kategorisinde değerlendirilmiştir. **Açıklama yok kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt vermeyen öğrencilerin (%13.60) yer aldığı görülmektedir.

### 3. Sorunun Değerlendirmesi

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin güneş sistemi ve tutulmalar kavramsal anlama testinin 2. sorusuna verdikleri yanıtların ön test ve son test olarak karşılaştırması yapılmış ve kavramsal değişimleri Tablo 5.9’da sunulmuştur.

**Tablo 5.9:** Grupların 3.soru karşılaştırılması.

KATEGORİ	ÖN TEST		SON TEST	
	Deney Grubu N (%)	Kontrol Grubu N (%)	Deney Grubu N (%)	Kontrol Grubu N (%)
Doğru Açıklama	-	-	15 (68.18)	3 (13.60)
Kısmen Doğru Açıklama	8 (36.36)	5 (22.72)	7 (31.81)	10 (45.40)
Yanlış Açıklama	13 (59.09)	14 (63.63)	-	6 (27.27)
Açıklama Yok	1 (4.50)	3 (13.60)	-	3 (13.60)

Tablo 5.9’a bakıldığında deney grubu ve kontrol grupları arasında ön test yanıtları arasında benzerlik vardır. Fakat her iki gruba da öğretim yapıldıktan sonra deney grubu ile kontrol grubu arasında farklılıklar oluşmuştur. Deney grubundaki öğrenciler doğru açıklama kategorisini %68.18 ile yer almakta iken kontrol grubu öğrencileri %13.60 olduğu görülmektedir.

#### 5.1.2 Ay Tutulması Kavramı ile İlgili Soru

Fen bilimleri dersi öğretim programına (2018) göre Ay Tutulması kavramı 6.sınıf düzeyinde yer almaktadır. Bu seviyeye kadar programda Ay Tutulması kavramı ile ilgili kazanımlardan

bahsedilmemektedir. Ay tutulması kavramı öğrencilere “F.6.1.2.2. Ay tutulmasının nasıl oluştuğunu tahmin eder. a. Ay tutulması esnasında Ay’ın hangi evrede olduğuna değinilir. b. Her ay, Ay tutulmasının olmadığına değinilir.” kazanımıyla dersler işlenmektedir. 2021 – 2022 eğitim – öğretim yılında ders kitabında Ay tutulması kavramı “Ay’ın dolunay olarak gözlemlendiği bazı gecelerde doğu kenarından başlayarak Ay ağır ağır kararır. Kısa bir süre sonra Ay, koyu bir gölge ile kaplanır. Ay tutulması olarak adlandırılan bu olay, Dünya’nın, Güneş etrafında dolanırken Güneş ile Ay arasına girmesi ile gerçekleşir.” şeklinde tanımlanmaktadır. Kavramsal anlama testinin 4., 5. ve 6. soruları ay tutulması kavramı ile ilgilidir. Aşağıda sırasıyla bu sorulara öğrencilerin verdiği yanıtlar sunulmuştur.

Deney grubu öğrencilerinin güneş sistemi ve tutulmalar kavramsal anlama testinde yer alan 4. soruya ait kavramsal değişimi yanıtların ön test ve son test şeklinde karşılaştırması yapılarak Tablo 5.10’da verilmiştir.

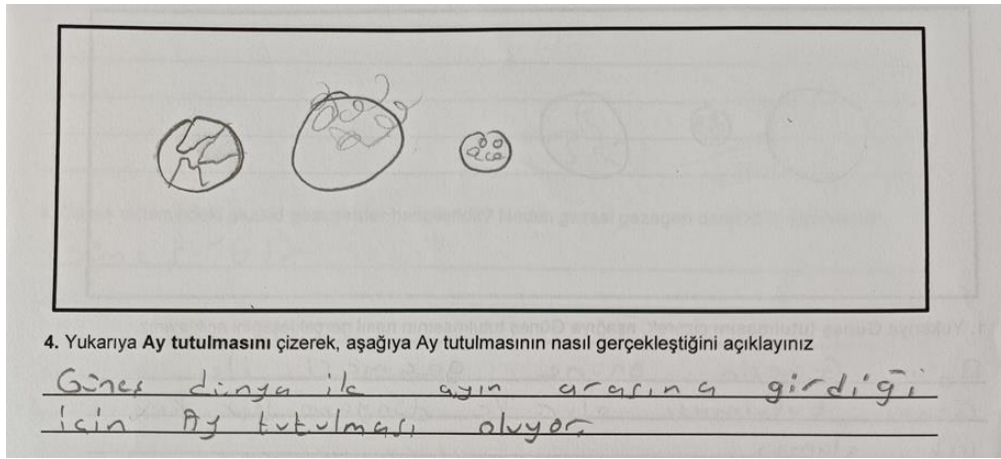
**Tablo 5.10:** Deney grubu 4. soruya verilen yanıtlar.

KATEGORİ	Ön test N (%)	Son test N (%)
<b>Doğru Açıklama</b> <i>Ay tutulması kavramı “ Ay’ın dolunay olarak gözlemlendiği bazı gecelerde doğu kenarından başlayarak Ay ağır ağır kararır. Kısa bir süre sonra Ay, koyu bir gölge ile kaplanır. Ay tutulması olarak adlandırılan bu olay, Dünya’nın, Güneş etrafında dolanırken Güneş ile Ay arasına girmesi ile gerçekleşir.</i>	-	<b>20 (90.90)</b>
<b>Kısmen Doğru Açıklama</b> <i>Güneş Dünya ve Ay, gece gerçekleşir.</i>	<b>5 (22.72)</b> 3 (13.60)	<b>2 (9.09)</b>
<b>Yanlış Açıklama</b> <i>Ay Güneş Dünya (A-G-D)</i> <i>Güneş- Ay-Dünya (G-A-D)</i>	<b>15 (68.18)</b> 4 (18.18) 2 (9.09)	-
<b>Açıklama Yok</b>	<b>1 (4.50)</b>	-

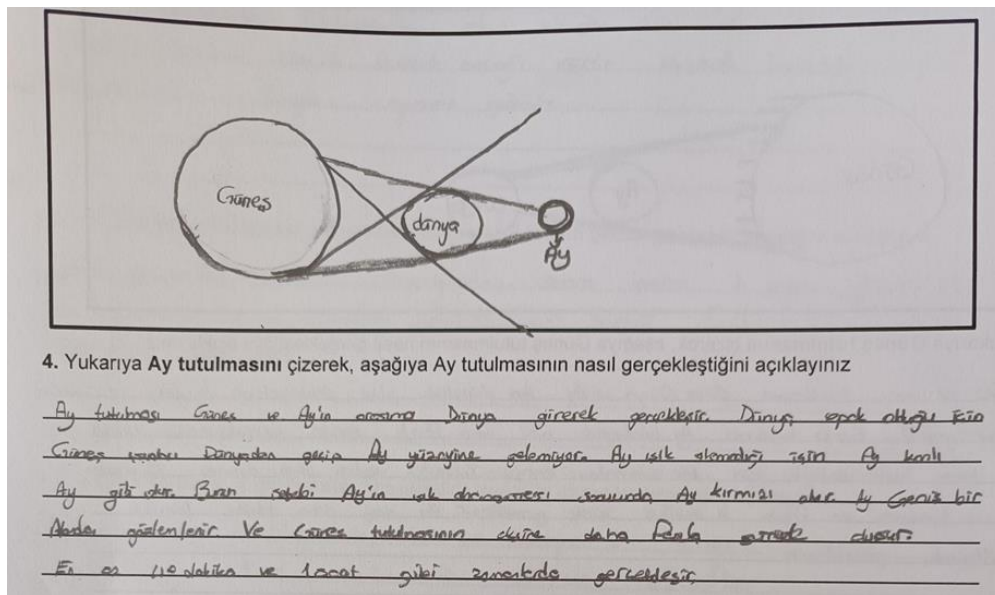
Tablo 5.10 incelendiğinde ön testte, 4.soruda **doğru açıklama kategorisinde** öğrenci yanıtı bulunmamaktadır. Bu bulgu öğrencilerin ay tutulması kavramını açıklayabilecek kavramsal düzeyde olmadığını göstermektedir. **Kısmen doğru açıklama kategorisi** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin (%27.27) yer aldığı görülmektedir. **Yanlış açıklama kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin (%68.18) yer aldığı görülmektedir. Bu kategoride yanıt veren öğrenciler açıklamalarında Ay, Güneş ve Dünya ile Güneş, Ay ve Dünya şeklinde yanıtlar vermişlerdir. Ay ile Dünya’nın arasına Güneş eklemelerinden ötürü cevapları yanlış açıklama kategorisinde değerlendirilmiştir. **Açıklama yok kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt vermeyen bir öğrenci (%4.5) yer aldığı görülmektedir.

Tablo 5.10 incelendiğinde son testte, 4.soruda **doğru açıklama kategorisinde** yanıt veren (%90.90) öğrenci bulunmaktadır. Bu bulguda öğrencilerin büyük çoğunluğunun öğretim sonrasında ay tutulması kavramını açıklayabilecek kavramsal düzeye ulaştığı tespit edilmiştir. **Kısmen doğru açıklama kategorisi** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin (%9.09) yer aldığı görülmektedir. Bu kategoride yanıt veren öğrencilerin eksik açıklama (Ay ağır ağır kararır vb.) yaptıklarından ötürü yanıtları kısmen doğru açıklama kategorisinde değerlendirilmiştir. **Yanlış açıklama kategorisinde** değerlendirilecek bir yanıt yer almamaktadır. **Açıklama yok kategorisinde** değerlendirilecek bir yanıt yer almamaktadır.

Öğrenci D8'nin yanıt örnekleri şu şekildedir.



Şekil 5.5: D8'in yanlış kavramlarla açıklama ön test yanıtı.



Şekil 5.6: D8'in doğru açıklama son test yanıtı.

Kontrol grubu öğrencilerinin güneş sistemi ve tutulmalar kavramsal anlama testindeki 4. soruya ait yanıtların ön test ve son test olarak karşılaştırması yapılmış ve kavramsal değişimleri Tablo 5.11’de sunulmuştur.

**Tablo 5.11:** Kontrol grubu 4. soruya verilen yanıtlar.

KATEGORİ	Ön test N (%)	Son test N (%)
<b>Doğru Açıklama</b> <i>Ay tutulması kavramı Ay’ın dolunay olarak gözlendiği bazı gecelerde doğu kenarından başlayarak Ay ağır ağır kararır. Kısa bir süre sonra Ay, koyu bir gölge ile kaplanır. Ay tutulması olarak adlandırılan bu olay, Dünya’nın, Güneş etrafında dolanırken Güneş ile Ay arasına girmesi ile gerçekleşir.</i>	-	5 (22.27)
<b>Kısmen Doğru Açıklama</b> <i>Güneş Dünya ve Ay, gece gerçekleşir.</i>	3 (13.60) 1 (4.50)	8 (36.36) 3 (13.60)
<b>Yanlış Açıklama</b> <i>Ay Güneş Dünya (A-G-D) Güneş- Ay-Dünya (G-A-D)</i>	14 (63.63) 3 (13.60) 2 (9.09)	8 (36.36) 4 (18.18) 2 (9.09)
<b>Açıklama Yok</b>	5 (22.72)	1 (4.50)

Tablo 5.11 incelendiğinde ön testte, 4.soruda **doğru açıklama kategorisinde** yanıt veren öğrenci bulunmamaktadır. Bu bulguda öğrencilerin ay tutulması kavramını açıklayabilecek doğru bilimsel bilgilere sahip olmadıkları görülmektedir. **Kısmen doğru açıklama kategorisi** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin (%13.60) yer aldığı görülmektedir. Bu kategoride yanıt veren öğrencilerin eksik bilgi yazmasından ötürü yanıtları kısmen doğru açıklama kategorisinde değerlendirilmiştir. **Yanlış açıklama kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin (%63.63) yer aldığı görülmektedir. Verilen yanıtlar Ay, Güneş ve Dünya ile Güneş, Ay ve Dünya şeklinde olmasından ötürü öğrencilerin yanıtları yanlış açıklama kategorisinde değerlendirilmiştir. **Açıklama yok kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt vermeyen öğrencilerin (%22.72) yer aldığı görülmektedir

Tablo 5.11 incelendiğinde son testte, 4.sorudaki **doğru açıklama kategorisinde** yanıt veren (%22.27) öğrenci bulunmaktadır. Bu bulguda öğrencilerin büyük çoğunluğu ay tutulması kavramını açıklayabilecek kavramsal düzeye ulaşamamıştır. **Kısmen doğru açıklama kategorisi** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin (%36.36) yer aldığı görülmektedir. Bu kategorideki yanıtlar incelendiğinde öğrencilerin açıklamalarında eksiklikler olduğu için yanıtları bu kategoride değerlendirilmiştir. **Yanlış açıklama kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin (%36.36) aldığı görülmektedir.

**Açıklama yok kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt vermeyen bir öğrencinin (%4.50) yer aldığı görülmektedir.

#### 4.Sorunun Değerlendirmesi

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin güneş sistemi ve tutulmalar kavramsal anlama testinin 4. sorusuna verdikleri yanıtların ön test ve son test şeklinde karşılaştırması yapılmış ve kavramsal değişimleri Tablo 5.12’de sunulmuştur.

**Tablo 5.12:** Grupların 4.soru karşılaştırılması.

KATEGORİ	ÖN TEST		SON TEST	
	Deney Grubu N (%)	Kontrol Grubu N (%)	Deney Grubu N (%)	Kontrol Grubu N (%)
<b>Doğru Açıklama</b>	-	-	20 (90.09)	5 (22.27)
<b>Kısmen Doğru Açıklama</b>	5 (22.72)	3 (13.60)	2 (9.09)	8 (36.36)
<b>Yanlış Açıklama</b>	15 (68.18)	14 (63.63)	-	8 (36.36)
<b>Açıklama Yok</b>	2 (9.09)	5 (22.72)	-	1 (4.50)

Tablo 5.12 incelendiğinde gruplar arasında ön yanıtları arasında benzerlik vardır. Fakat her iki gruba da öğretim yapıldıktan sonra deney grubu ile kontrol grubu arasında farklılıklar oluşmuştur. Deney grubundaki öğrencilerinin yanıtları ön testte yanlış açıklama kategorisinde yoğunlaşmakta iken, son testte bu yoğunluk doğru açıklama kategorisinde toplanmaktadır. Kontrol grubu öğrencilerinin ön test yanıtlarında ise yoğunluk yanlış açıklama kategorisinde iken, son testte diğer kategorilere dağılım göstermektedir.

Deney grubu öğrencilerinin güneş sistemi ve tutulmalar kavramsal anlama testinde yer alan 5. soruya ait kavramsal değişimi yanıtların ön test ve son test şeklinde karşılaştırması yapılarak Tablo 5.13’de sunulmuştur.

**Tablo 5.13:** Deney grubu 5. soruya verilen yanıtlar.

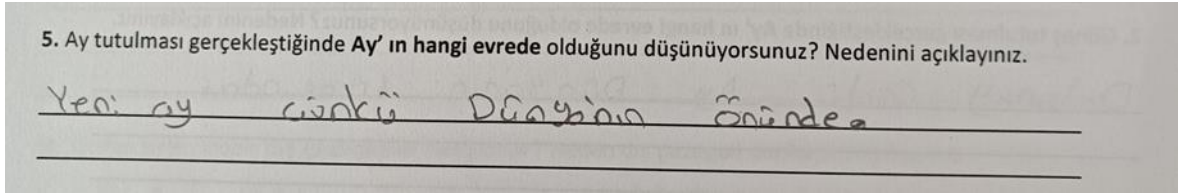
KATEGORİ	Ön Test N (%)	Son Test N (%)
<b>Doğru Açıklama</b> <i>Ay tutulması, Ay dolunay evresindeyken gerçekleşir. Bu evrede Ay'm her zaman bize görünen yüzü Dünya'nın gölgeneye denk geldiği için renk değişimi olur ve en sonunda kararır. Bu nedenle dolunay evresinde gerçekleşir.</i>	-	<b>15 (68.18)</b>
<b>Kısmen Doğru Açıklama</b> <i>Dolunay</i>	<b>4 (18.18)</b> 2 (9.09)	<b>4 (18.18)</b> 2 (9.09)
<b>Yanlış Açıklama</b> <i>Yeni ay, Hilal, Son dördün, şişkin ay. Ay, Dünyanın arkasındadır. İlk dördün çünkü hava fazla kararmıyor. Yeni ay çünkü Dünyanın önünde.</i>	<b>15 (68.18)</b> 6 (27.27) 2 (9.09) 1(4.50) 1 (4.50)	<b>3 (13.60)</b> 3 (13.60) - - -
<b>Açıklama Yok</b>	<b>3 (13.60)</b>	-



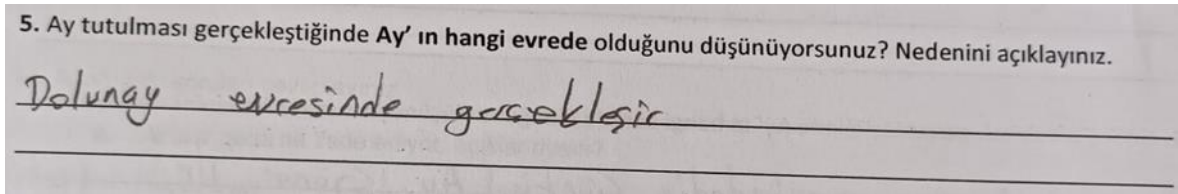
Tablo 5.13 incelendiğinde ön testte, 5.soruda **doğru açıklama kategorisinde** yanıt veren öğrenci bulunmamaktadır. Bu bulguda öğrenciler Ay tutulmasını Ay'ın dolunay evresinde gerçekleşir kavramına sahip değildirler. **Kısmen doğru açıklama kategorisi** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin (%18.18) yer aldığı görülmektedir. **Yanlış açıklama kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin (%68.18) yer aldığı görülmektedir. **Açıklama yok kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin (%13.60) yer aldığı görülmektedir.

Tablo 5.13 incelendiğinde son testte, 5.soruda **doğru açıklama kategorisinde** yanıt veren (%68.18) öğrenci bulunmaktadır. Bu bulgu öğrencilerin büyük çoğunluğu Ay tutulmasını Ay'ın dolunay evresinde gerçekleşir kavramına ulaşmıştır. **Kısmen doğru açıklama kategorisi** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin (%18.18) yer aldığı görülmektedir. **Yanlış açıklama kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin (%13.60) yer aldığı görülmektedir. **Açıklama yok kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin olmadığı görülmektedir.

Öğrenci D9'un yanıt örnekleri şu şekildedir.



**Şekil 5.7:** D9'un yanlış kavramlarla açıklama ön test yanıtı.



**Şekil 5.8:** D9'un kısmen doğru açıklama son test yanıtı.

Kontrol grubu öğrencilerinin güneş sistemi ve tutulmalar kavramsal anlama testinin 5. sorusuna verdikleri yanıtların ön test ve son test olarak karşılaştırması yapılarak kavramsal değişimleri Tablo 5.14'de sunulmuştur.

**Tablo 5.14:** Kontrol grubu 5. soruya verilen yanıtlar.

KATEGORİ	Ön Test N (%)	Son Test N (%)
<b>Doğru Açıklama</b> <i>Ay tutulması, Ay dolunay evresindeyken gerçekleşir. Bu evrede Ay'ın her zaman bize görünen yüzü Dünya'nın gölgeneye denk geldiği için renk değişimi olur ve en sonunda kararır. Bu nedenle dolunay evresinde gerçekleşir.</i>	<b>1 (4.50)</b>	<b>4 (18.18)</b>
<b>Kısmen Doğru Açıklama</b> <i>Dolunay</i>	<b>6 (27.27)</b>	<b>7 (31.80)</b>
<b>Yanlış Açıklama</b> <i>Yeni ay, Hilal, Son dördün, şişkin ay. Ay, Dünyanın arkasındadır. - İlk dördün çünkü hava fazla kararmıyor. Yeni ay çünkü Dünyanın önünde.</i>	<b>10 (45.90)</b>	<b>10 (45.90)</b>
<b>Açıklama Yok</b>	<b>5 (22.27)</b>	<b>1 (4.50)</b>

Tablo 5.14 incelendiğinde ön testteki 5.soruda **doğru açıklama kategorisinde** yanıt veren bir öğrenci (%4.50) bulunmaktadır. Bu bulguda öğrenciler Ay tutulmasının Ay'ın dolunay evresinde gerçekleştiği bilimsel bilgisine sahip değillerdir. **Kısmen doğru açıklama kategorisi** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin (%27.27) yer aldığı görülmektedir. Bu kategoride yanıt veren öğrenciler evrenin dolunay olduğunu bilmekte fakat neden dolunay evresinde olduğunu açıklayamadıkları için yanıtları kısmen doğru açıklama kategorisinde değerlendirilmiştir. **Yanlış açıklama kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin (%45.90) yer aldığı görülmektedir. Verilen yanıtlar incelendiğinde öğrencilerin ayın diğer evrelerinin isimlerini yazdığı tespit edilmiştir. Bu bulgu öğrencilerin soruya doğru bilimsel yanıt vermediğini göstermektedir. **Açıklama yok kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt vermeyen öğrencilerin (%22.27) yer aldığı görülmektedir.

Tablo 5.14 incelendiğinde son testte, 5.soruda **doğru açıklama kategorisinde** yanıt veren (%18.18) öğrenci bulunmaktadır. Bu bulguda öğrencilerin öğretim sonrası büyük çoğunluğunun Ay tutulmasını Ay'ın dolunay evresinde gerçekleşir bilimsel bilgisine kavramsal olarak ulaşamadığı tespit edilmiştir. **Kısmen doğru açıklama kategorisi** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin (%31.80) yer aldığı görülmektedir. Öğretim sonrası öğrenciler yanıtlarında sadece Dolunay evresi cevabını vermektedir fakat neden dolunay olduğunu açıklayamamaktadır. Bu sebeple yanıtları kısmen doğru açıklama kategorisinde değerlendirilmiştir. **Yanlış açıklama kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin (%45.90) yer aldığı görülmektedir. Öğretim sonrası öğrencilerin verdiği yanıtlar incelendiğinde Ay'ın diğer evreleri yanıt olarak verildiği için öğrenci

yanıtları yanlış açıklama kategorisinde değerlendirilmiştir. **Açıklama yok kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt vermeyen bir öğrencinin (%4.50) yer aldığı görülmektedir.

### 5. Sorunun Değerlendirmesi

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin güneş sistemi ve tutulmalar kavramsal anlama testindeki 5. soruya verdikleri yanıtların ön test ve son test olarak karşılaştırması yapılarak kavramsal değişimleri Tablo 5.15’de verilmiştir.

**Tablo 5.15:** Grupların 5.soru karşılaştırılması.

KATEGORİ	ÖN TEST		SON TEST	
	Deney Grubu N (%)	Kontrol Grubu N (%)	Deney Grubu N (%)	Kontrol Grubu N (%)
<b>Doğru Açıklama</b>	-	1 (4.50)	15 (68.18)	4 (18.18)
<b>Kısmen Doğru Açıklama</b>	4 (18.18)	6 (27.27)	4 (18.18)	7 (31.80)
<b>Yanlış Açıklama</b>	15 (68.18)	10 (45.90)	3 (13.60)	10 (45.90)
<b>Açıklama Yok</b>	3 (13.60)	5 (22.27)	-	1 (4.50)

Tablo 5.15’e bakıldığında gruplar arasında ön yanıtları arasında benzerlik vardır. Fakat her iki gruba da öğretim yapıldıktan sonra deney grubu ile kontrol grubu arasında farklılıklar oluştuğu görülmektedir.

Deney grubu öğrencilerinin güneş sistemi ve tutulmalar kavramsal anlama testinde yer alan 6. soruya ait kavramsal değişimi yanıtların ön test ve son test şeklinde karşılaştırması yapılarak Tablo 5.16’da sunulmuştur.

**Tablo 5.16:** Deney grubu 6.soruya verilen yanıtlar.

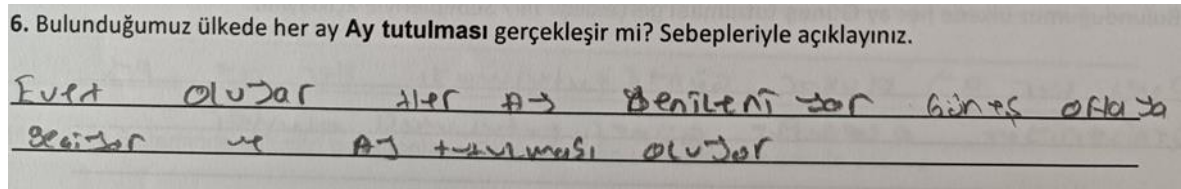
KATEGORİ	Ön test N (%)	Son test N (%)
<b>Doğru Açıklama</b> <i>Ay tutulması her ay gerçekleşmez. Nadir bir doğa olayıdır. Her ay gerçekleşmemesinin sebebi Dünya, Güneş ve Ay’ın aynı doğrultu da nadir denk gelmesidir.</i>	-	<b>14 (63.63)</b>
<b>Kısmen Doğru Açıklama</b> <i>Hayır, her ay Ay tutulması gerçekleşmez.</i>	<b>6 (27.27)</b> 2 (9.09)	<b>5 (22.72)</b> 2 (9.09)
<i>Hayır.</i>	3 (13.60)	3 (13.60)
<b>Yanlış Açıklama</b> <i>Evet oluyor. Her ay yenileniyor o sebeple Ay tutulması oluyor.</i>	<b>11 (50.00)</b> 1 (4.50)	<b>2 (9.09)</b> -
<i>Gerçekleşir. Her zaman Ay tutulması.</i>	2 (9.09)	-
<i>Evet gerçekleşir.</i>	4 (18.18)	2 (9.09)
<b>Açıklama Yok</b>	<b>5 (22.72)</b>	<b>1 (4.50)</b>

Tablo 5.16 incelendiğinde ön testte, 6.soruda **doğru açıklama kategorisinde** öğrenci yanıtı bulunmamaktadır. Bu bulgu öğrencilerin Ay tutulmasını her ay gerçekleşmeyeceği

kavramına sahip olmadıklarını göstermektedir. **Kısmen doğru açıklama kategorisi** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin (%27.27) yer aldığı görülmektedir. Bu kategoride yanıt veren öğrenciler ay tutulmasının her ay olmadığını bilmekte fakat neden her ay gerçekleşmediğini açıklayamadığı görülmektedir. **Yanlış açıklama kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin (%50.00) yer aldığı görülmektedir. Bu kategoride yanıt veren öğrenciler her ay, ay tutulmasının gerçekleştiğini ifade etmektedir. Yanıt veren öğrencilerden her ay yenilediği için ay tutulmasının olduğunu ifade etmektedir. **Açıklama yok kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt vermeyen öğrencilerin (%22.72) yer aldığı görülmektedir. Bu öğrenciler soruyu boş bıraktığı için değerlendirme yapılamamıştır.

Tablo 5.16 incelendiğinde son testte, 6.soruda **doğru açıklama kategorisinde** (%63.63) öğrenci yanıtı bulunmaktadır. Bu bulguda öğrencilerin çoğunluğunun ön testte göre Ay tutulmasını her ay gerçekleşmeyeceği kavramsal anlama düzeyine ulaştığı görülmektedir. **Kısmen doğru açıklama kategorisi** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin (%22.72) yer aldığı görülmektedir. Bu kategorideki öğrencilerin yanıtlarında her ay, ay tutulmasının gerçekleşmediğini bildikleri fakat nedenini açıklayamadıkları tespit edilmiştir. **Yanlış açıklama kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt vermeyen iki öğrencinin (%9.09) yer aldığı görülmektedir. Bu kategorideki iki öğrencinin yanıtı incelendiğinde ay tutulmasının her ay gerçekleştiğini ifade ettikleri görülmüştür fakat sebebini açıklamadıkları tespit edilmiştir. Bu sebeple yanlış açıklama kategorisinde yanıtları değerlendirilmiştir. **Açıklama yok kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt vermeyen bir öğrencinin (%4.50) yer aldığı görülmektedir.

Öğrenci D7'nin yanıt örnekleri şu şekildedir.



**Şekil 5.9:** D7'nin yanlış kavramlarla açıklama ön test yanıtı.

6. Bulduğumuz ülkede her ay **Ay tutulması** gerçekleşir mi? Sebepleriyle açıklayınız.

Her ay Ay tutulması gerçekleşmez. Çünkü ay bazen farklı bölgelerde olur ve bu sebeple de her ay ay tutulması gerçekleşmez.

Şekil 5.10: D7'nin kısmen doğru açıklama son test yanıtı.

Kontrol grubu öğrencilerinin güneş sistemi ve tutulmalar kavramsal anlama testinde yer alan 6. soruya ait kavramsal değişimi yanıtların ön test ve son test şeklinde karşılaştırması yapılarak Tablo 5.17'de verilmiştir.

Tablo 5.17: Kontrol grubu 6.soruya verilen yanıtlar.

KATEGORİ	Ön test N (%)	Son test N (%)
<b>Doğru Açıklama</b> <i>Ay tutulması her ay gerçekleşmez. Nadir bir doğa olayıdır. Her ay gerçekleşmemesinin sebebi Dünya, Güneş ve Ay'ın aynı doğrultu da nadir denk gelmesidir.</i>	<b>1 (04.50)</b>	<b>3 (13.60)</b>
<b>Kısmen Doğru Açıklama</b> <i>Her ay, Ay tutulması gerçekleşmez.</i>	<b>6 (27.27)</b>	<b>7 (31.80)</b>
<i>Hayır.</i>	2 (9.09)	3 (9.09)
<b>Yanlış Açıklama</b> <i>Ay tutulması her ay gerçekleşmektedir.</i>	3 (13.60)	4 (18.18)
<i>Evet gerçekleşir.</i>	4 (18.18)	2 (9.09)
<b>Açıklama Yok</b>	3 (13.60)	3 (13.60)

Tablo 5.17 incelendiğinde ön testte, 6.soruda **doğru açıklama kategorisinde** yanıt veren bir öğrenci (%4.50) bulunmaktadır. Bu bulgu öğrencilerin Ay tutulmasını her ay gerçekleşmeyeceği kavramına sahip olmadıklarını göstermektedir. **Kısmen doğru açıklama kategorisi** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin (%27.27) yer aldığı görülmektedir. Bu kategoride yanıt veren öğrenciler ay tutulmasının her ay olmadığını bilmekte fakat neden her ay gerçekleşmediğini açıklayamadığı görülmektedir. **Yanlış açıklama kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin (%50.00) yer aldığı görülmektedir. Bu kategoride yanıt veren öğrenciler her ay, ay tutulmasının gerçekleştiğini ifade etmektedir. Fakat nedenini açıklayamamaktadır **Açıklama yok kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt vermeyen öğrencilerin (%13.60) yer aldığı görülmektedir.

Tablo 5.17 incelendiğinde son testte, 6.soruda **doğru açıklama kategorisinde** yanıt veren (%13.60) öğrenci bulunmaktadır. Bu bulguda öğrencilerin öğretim sonrası büyük çoğunluğunun Ay tutulmasının her ay gerçekleşmediği bilimsel bilgisine kavramsal olarak ulaşamadığı tespit edilmiştir. **Kısmen doğru açıklama kategorisi** incelendiğinde soruya

yanıt veren öğrencilerin (%31.80) yer aldığı görülmektedir. Bu kategoride yanıt veren öğrenciler Ay tutulmasının, her ay gerçekleşmediğini bilmekte fakat neden gerçekleşmediğini açıklayamamaktadır. **Yanlış açıklama kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin (%40.90) yer aldığı görülmektedir. **Açıklama yok kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin (%13.60) yer aldığı görülmektedir.

## 6. Soru Değerlendirmesi

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin güneş sistemi ve tutulmalar kavramsal anlama testindeki 2. soruya verdikleri yanıtlar ön test ve son test olarak karşılaştırmış ve kavramsal değişimleri Tablo 5.18’de verilmiştir.

**Tablo 5.18:** Grupların 6.soru karşılaştırılması.

KATEGORİ	ÖN TEST		SON TEST	
	Deney Grubu N (%)	Kontrol Grubu N (%)	Deney Grubu N (%)	Kontrol Grubu N (%)
Doğru Açıklama	-	1 (04.50)	14 (63.63)	3 (13.60)
Kısmen Doğru Açıklama	6 (27.27)	6 (27.27)	5 (22.72)	7 (31.80)
Yanlış Açıklama	11 (50.00)	11 (50.00)	2 (9.09)	8 (40.90)
Açıklama Yok	5 (22.72)	3 (13.60)	1 (4.50)	3 (13.60)

Tablo 5.18’e bakıldığında deney grubu ve kontrol grupları arasında ön test yanıtları arasında benzerlik vardır. Fakat her iki gruba da öğretim yapıldıktan sonra deney grubu ile kontrol grubu arasında farklılıklar oluşmuştur.

### 5.1.3 Karasal, Gazsal, İç ve Dış Gezegen Kavramlarına İlişkin Sorulara Verilen Cevaplara İlişkin Bulgular

Fen bilimleri dersi öğretim programına (2018) göre karasal gezegen (iç gezegen) ve gazsal gezegen (dış gezegen) kavramları 6.sınıf programında bulunmaktadır. Bu sınıf yılına kadar programda karasal ve gazsal gezegen ile ilgili kazanımları yer almamaktadır. Karasal ve gazsal gezegen kavramı öğrencilere “*F.6.1.1.1. Güneş sistemindeki gezegenleri birbirleri ile karşılaştırır. a. Gezegenlerin temel özelliklerine (karasal, gazsal, iç gezegen, dış gezegen) değinilir.*” kazanımı kapsamında işlenmektedir. 2021 – 2022 Eğitim – Öğretim yılında 6.sınıf fen bilimleri ders kitabında karasal gezegen (iç gezegen) kavramı “*Güneş sistemindeki ilk dört gezegendir. Yüzeyleri, metal karışımına sahip sert kayalardan oluşmuştur.*” şeklinde tanımlanmaktadır. Gazsal gezegen (dış gezegen) kavramı ise “*Güneş*

sistemindeki son dört gezegendir. Yapıları çeşitli gazlardan oluşmuştur.” şeklinde tanımlanmaktadır. Kavramsal anlama testinde Millî Eğitim Bakanlığı fen bilimleri öğretim programında yer alan karasal ve gazsal gezegen kavramları ile ilgili öğrencilerin kazanımlarını ölçmeyi amaçlayan 7, 8, 9. 10. açık uçlu sorulardır. Bu dört sorudaki “F.6.1.1.1. Güneş sistemindeki gezegenleri birbirleri ile karşılaştırır.” kazanımını ölçmeyi amaçlamaktadır. 7.soruda öğrencilerin karasal gezegen kavramını, 8.soruda gazsal gezegen kavramını, 9.soruda iç gezegen kavramını ve 10.soruda dış gezegen kavramlarındaki kavramsal değişim incelenmektedir.

Deney grubu öğrencilerinin güneş sistemi ve tutulmalar kavramsal anlama testinde yer alan 7. soruya ait kavramsal değişimi yanıtların ön test ve son test şeklinde karşılaştırması yapılarak Tablo 5.19’da verilmiştir.

**Tablo 5.19:** Deney grubu 7.soruya verilen yanıtlar.

KATEGORİ	Ön test N (%)	Son test N (%)
<b>Doğru Açıklama</b> <i>Güneş sistemindeki ilk dört gezegendir. Merkür, Venüs, Dünya ve Mars. Yüzeyleri, metal karışımına sahip sert kayalardan oluşmuştur.</i>	-	<b>19 (86.36)</b>
<b>Kısmen Doğru Açıklama</b> <i>Merkür, Venüs, Dünya Mars (M-V-D-M)</i>	<b>5 (22.72)</b> 4 (18.18)	<b>3 (13.60)</b> 3 (13.60)
<b>Yanlış Açıklama</b> <i>Jüpiter, Satürn, Uranüs, Neptün. (J-S-U-N)</i>	<b>9 (40.90)</b> 5 (22.72)	-
<b>Açıklama Yok</b>	<b>8 (36.36)</b>	-

Tablo 5.19 incelendiğinde ön testte, 7.soruya verilen yanıtlar **doğru açıklama kategorisinde** yanıt veren öğrencinin olmadığı görülmektedir. Bu bulgu öğrencilerin karasal gezegen kavramını açıklayabilecek kavramsal düzeyde olmadığını göstermektedir. **Kısmen doğru açıklama kategorisi** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin (%22.72) yer aldığı görülmektedir. Bu kategoride yanıt veren öğrencilerin karasal gezegenleri bildikleri fakat neden karasal denildiğini açıklayamadıkları verdikleri yanıtlarda anlaşılmaktadır. **Yanlış açıklama kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin (%40.90) yer aldığı görülmektedir. Bu öğrencilerin verdikleri yanıtlar incelendiğinde karasal olmayan diğer gezegenleri yanıt olarak verdikleri görülmektedir. Bu sebeple yanıtları yanlış açıklama kategorisinde değerlendirilmektedir. **Açıklama yok kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt vermeyen öğrencilerin (%36.36) yer aldığı görülmektedir.

Tablo 5.19 incelendiğinde son testte, 7.soruya **doğru açıklama kategorisinde** (%86.36) yanıt veren öğrenci bulunmaktadır. Bu bulgu öğrencilerin büyük çoğunluğu karasal gezegen kavramını açıklayabilecek kavramsal düzeye ulaştığını göstermektedir. **Kısmen doğru açıklama kategorisi** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin (%13.60) yer aldığı görülmektedir. Öğrenci yanıtları incelendiğinde öğrencilerin karasal gezegenleri bildikleri fakat neden karasal denildiğini açıklayamadığı görülmektedir. **Yanlış açıklama kategorisine** incelendiğinde bu kategoride değerlendirilecek yanıt bulunmamaktadır. **Açıklama yok** kategorisi incelendiğinde bu kategoride değerlendirilecek yanıt bulunmamaktadır.

Kontrol grubu öğrencilerinin güneş sistemi ve tutulmalar kavramsal anlama testinde yer alan 7. soruya ait kavramsal değişimi yanıtların ön test ve son test şeklinde karşılaştırması yapılarak Tablo 5.20’de verilmiştir.

**Tablo 5.20:** Kontrol grubu 7.soruya verilen yanıtlar.

KATEGORİ	Ön test N (%)	Son test N (%)
<b>Doğru Açıklama</b> <i>Güneş sistemindeki ilk dört gezegendir. Merkür, Venüs, Dünya ve Mars. Yüzeyleri, metal karışımına sahip sert kayalardan oluşmuştur.</i>	-	<b>4 (18.18)</b>
<b>Kısmen Doğru Açıklama</b> <i>Merkür, Venüs, Dünya Mars (M-V-D-M)</i>	<b>7 (31.80)</b> 4 (18.18)	<b>6 (27.27)</b> 4 (18.18)
<b>Yanlış Açıklama</b> <i>Jüpiter, Satürn, Uranüs, Neptün. (J-S-U-N)</i>	<b>12 (54.54)</b> 3 (13.60)	<b>11 (50.00)</b> 6 (27.27)
<b>Açıklama Yok</b>	<b>3 (13.60)</b>	<b>1 (4.50)</b>

Tablo 5.20 incelendiğinde ön testte, 7.soruda **doğru açıklama kategorisinde** yanıt veren öğrenci olmadığı görülmektedir. Bu bulgu öğrenciler karasal gezegen kavramını açıklayabilecek kavramsal düzeyde olmadığını göstermektedir. **Kısmen doğru açıklama kategorisi** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin (%31.80) yer aldığı görülmektedir. Bu öğrencilerin karasal gezegenlerin isimlerini bildikleri fakat neden karasal denildiğini açıklayamadıkları görülmektedir. Bu sebeple yanıtları kısmen doğru açıklama kategorisinde değerlendirilmiştir. **Yanlış açıklama kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin (%54.54) yer aldığı görülmektedir. Bu öğrenciler yanıtlarında karasal olmayan diğer gezegenleri yanıt olarak vermiştir. Bu sebeple yanıtları yanlış açıklama kategorisinde değerlendirilmiştir. **Açıklama yok kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt vermeyen öğrencilerin (%13.60) yer aldığı görülmektedir.



Tablo 5.20 incelendiğinde son testte, 7.soruda **doğru açıklama kategorisinde** (%18.18) yanıt veren öğrenci bulunmaktadır. Bu bulgu öğrencilerin büyük çoğunluğunun karasal gezegen kavramını açıklayabilecek kavramsal düzeye ulaşamadığını göstermektedir. **Kısmen doğru açıklama kategorisi** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin (%27.27) yer aldığı görülmektedir. Bu öğrencilerin yanıtlar incelendiğinde karasal gezegenleri bildikleri fakat neden karasal gezegen denildiğini açıklayamadıkları görülmektedir. **Yanlış açıklama kategorisi** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin (%50.00) yer aldığı görülmektedir. Bu öğrenciler yanıtlarında karasal olmayan diğer gezegenleri yanıt olarak vermiştir. Bu sebeple yanıtları yanlış açıklama kategorisinde değerlendirilmiştir. **Açıklama yok kategorisi** incelendiğinde soruya yanıt vermeyen öğrencilerin (%4.50) yer aldığı görülmektedir.

## 7. Sorunun Değerlendirmesi

7.sorunun Tablo 5.21’te ön test ve son test olarak karşılaştırılması yapılarak öğrencilerin kavramsal anlamalarındaki değişimleri incelenmiştir.

**Tablo 5.21:** Grupların 7. soru karşılaştırılması.

KATEGORİ	ÖN TEST		SON TEST	
	Deney Grubu N (%)	Kontrol Grubu N (%)	Deney Grubu N (%)	Kontrol Grubu N (%)
<b>Doğru Açıklama</b>	-	-	19 (86.36)	4 (18.18)
<b>Kısmen Doğru Açıklama</b>	5 (22.72)	7 (31.80)	3 (13.60)	6 (27.27)
<b>Yanlış Açıklama</b>	9 (40.90)	12 (54.54)	-	11 (50.00)
<b>Açıklama Yok</b>	8 (36.36)	3 (13.60)	-	1 (4.50)

Tablo 5.21’de bakıldığında gruplar arasında ön testleri arasında benzerlik vardır. Fakat öğretim yapıldıktan sonra deney grubu ile kontrol grubu arasında farklılıklar oluşmuştur. Deney grubundaki öğrenciler %86.36 ile soruyu yeterli kavramla açıklayacak düzeyde iken, kontrol grubundaki öğrenciler %18.18 ile soruyu yeterli kavramlarla açıklayamamıştır.

## 8. Sorunun Bulguları

Deney grubu öğrencilerinin güneş sistemi ve tutulmalar kavramsal anlama testinde yer alan 8. soruya ait kavramsal değişimi yanıtların ön test ve son test şeklinde karşılaştırması yapılarak Tablo 5.22’de gösterilmiştir.

**Tablo 5.22:** Deney grubu 8.soruya verilen yanıtlar.

<b>KATEGORİ</b>	<b>Ön test N (%)</b>	<b>Son test N (%)</b>
<b>Doğru Açıklama</b> <i>Güneş sistemindeki son dört gezegendir. Jüpiter, Satürn, Uranüs, Neptün. Yapıları çeşitli gazlardan oluşmuştur</i>	<b>1 (4.50)</b>	<b>20 (90.10)</b>
<b>Kısmen Doğru Açıklama</b> <i>Jüpiter, Satürn, Uranüs, Neptün. (J-S-U-N)</i>	<b>5 (22.72)</b> 2 (9.09)	<b>2 (9.09)</b> 2 (9.09)
<b>Yanlış Açıklama</b> <i>Merkür, Venüs, Dünya Mars (M-V-D-M)</i>	<b>7 (31.80)</b> 3 (13.60)	-
<b>Açıklama Yok</b>	<b>9 (40.90)</b>	-

Tablo 5.22 incelendiğinde ön testte, 8.soruda **doğru açıklama kategorisinde** yanıt veren bir öğrenci (%4.50) bulunmaktadır. Bu bulguda öğrencilerin gazsal gezegen kavramını açıklayabilecek kavramsal düzeyde olmadığı görülmektedir. **Kısmen doğru açıklama kategorisi** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin (%22.72) yer aldığı görülmektedir. Bu kategoride yanıt veren öğrencilerin gazsal gezegenlerin isimlerini bildikleri fakat neden gazsal gezegen denildiğini açıklayamadıkları için yanıtları kısmen doğru açıklama olarak değerlendirilmiştir. **Yanlış Açıklama kategorisi** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin (%31.80) yer aldığı görülmektedir. Bu kategoride yanıt veren öğrenciler karasal gezegenlerin isimlerini yanıt olarak vermişlerdir. Bu nedenle yanıtları yanlış açıklama kategorisinde değerlendirilmiştir. **Açıklama yok kategorisi** incelendiğinde soruya yanıt vermeyen (%40.90) öğrencinin yer aldığı görülmektedir.

Tablo 5.22 incelendiğinde son testte, 8.soruya **doğru açıklama kategorisinde** (%90.10) yanıt veren öğrenci bulunmaktadır. Bu bulguda öğrencilerin gazsal gezegen kavramını açıklayabilecek kavramsal düzeye ulaştığı görülmektedir. **Kısmen doğru açıklama kategorisi** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin (%9.09) yer aldığı görülmektedir. Yanıtı incelenen öğrencilerin gazsal gezegenleri bildikleri fakat neden gazsal gezegen denildiğini açıklayamadıklarından ötürü yanıtları kısmen doğru açıklama kategorisinde değerlendirilmiştir. **Yanlış açıklama kategorisi** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencinin yer almadığı görülmektedir. **Açıklama yok kategorisi** incelendiğinde değerlendirme yapılacak yanıt bulunmamaktadır.

Kontrol grubu öğrencilerinin güneş sistemi ve tutulmalar kavramsal anlama testinde yer alan 8. soruya ait kavramsal değişimi yanıtların ön test ve son test şeklinde karşılaştırması yapılarak Tablo 5.23’de sunulmuştur.

**Tablo 5.23:** Kontrol grubu 8. soruya verilen yanıtlar.

KATEGORİ	Ön test N (%)	Son test N (%)
<b>Doğru Açıklama</b> <i>Güneş sistemindeki son dört gezegendir. Jüpiter, Satürn, Uranüs, Neptün. Yapıları çeşitli gazlardan oluşmuştur</i>	<b>1 (4.50)</b>	<b>3 (13.60)</b>
<b>Kısmen Doğru Açıklama</b> <i>Jüpiter, Satürn, Uranüs, Neptün. (J-S-U-N)</i>	<b>2 (9.09)</b> 2 (9.09)	<b>7 (31.80)</b> 4 (18.18)
<b>Yanlış Açıklama</b> <i>Merkür, Venüs, Dünya Mars (M-V-D-M)</i>	<b>13 (59.09)</b> 3 (13.60)	<b>11 (50.00)</b> 4 (18.18)
<b>Açıklama Yok</b>	<b>6 (27.27)</b>	<b>1 (4.50)</b>

Tablo 5.23 incelendiğinde ön testte, 8.soruda **doğru açıklama kategorisine** yanıt veren bir öğrenci (%4.50) bulunmaktadır. Bu bulgu öğrencilerin gazsal gezegen kavramını açıklayabilecek kavramsal düzeyde olmadığını göstermektedir. **Kısmen doğru açıklama kategorisi** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin (%9.09) yer aldığı görülmektedir. Bu kategoride yanıt veren öğrencilerin gazsal gezegenlerin isimlerini bildikleri fakat neden gazsal gezegen denildiğini açıklayamadıkları için yanıtları kısmen doğru açıklama olarak değerlendirilmiştir. **Yanlış açıklama kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin (%59.09) yer aldığı görülmektedir. Yanıtı incelenen öğrencilerin gazsal gezegenlerin yerine karasal gezegenlerin isimlerini yanıt olarak verdikleri için öğrenci yanıtları yanlış açıklama kategorisinde değerlendirilmiştir. **Açıklama yok kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt vermeyen öğrencilerin (%27.27) yer aldığı görülmektedir.

Tablo 5.23 incelendiğinde son testte, 8.soruda **doğru açıklama kategorisinde** yanıt veren öğrenci (%13.60) bulunmaktadır. Bu bulgu öğrencilerin büyük çoğunluğu gazsal gezegen kavramını açıklayabilecek kavramsal düzeye ulaşamadığını göstermektedir. **Kısmen doğru açıklama kategorisi** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin (%31.80) yer aldığı görülmektedir. Yanıtlar incelendiğinde öğrencilerin gazsal gezegenlerin yerine karasal gezegenlerin isimlerini yazdıkları görülmüştür. Bu sebeple yanıtları yanlış açıklama kategorisinde değerlendirilmiştir. **Yanlış açıklama kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin (%50.00) yer aldığı görülmektedir. Yanıtı incelenen öğrencilerin gazsal gezegenlerin yerine karasal gezegenlerin isimlerini yanıt olarak verdikleri için öğrenci yanıtları yanlış açıklama kategorisinde değerlendirilmiştir. **Açıklama yok kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt vermeyen bir öğrencinin (%4.50) yer aldığı görülmektedir.

## 8. Soru Değerlendirmesi

Tablo 5.24’de grupların ön test ve son test karşılaştırılması sunulmuştur.

**Tablo 5.24:** Grupların 8. soru karşılaştırılması.

KATEGORİ	ÖN TEST		SON TEST	
	Deney Grubu N (%)	Kontrol Grubu N (%)	Deney Grubu N (%)	Kontrol Grubu N (%)
<b>Doğru Açıklama</b>	1 (4.50)	1 (4.50)	20 (90.90)	3 (13.60)
<b>Kısmen Doğru Açıklama</b>	5 (22.72)	2 (9.09)	2 (9.09)	7 (31.80)
<b>Yanlış Açıklama</b>	7 (31.80)	13 (59.09)	-	11 (50.00)
<b>Açıklama Yok</b>	9 (40.10)	6 (27.27)	-	1 (4.50)

Tablo 5.24’de bakıldığında deney grubu ve kontrol grupları arasında ön test yanıtları arasında benzerlik vardır. Fakat her iki gruba da öğretim yapıldıktan sonra deney grubu ile kontrol grubu arasında farklılıklar olduğu görülmektedir.

## 9. Sorunun Bulguları

Deney grubu öğrencilerinin güneş sistemi ve tutulmalar kavramsal anlama testinde yer alan 9. soruya ait kavramsal değişimi yanıtların ön test ve son test şeklinde karşılaştırması yapılarak Tablo 5.25’de gösterilmiştir.

**Tablo 5.25:** Deney grubu 9.soruya verilen yanıtlar.

KATEGORİ	Ön test N (%)	Son test N (%)
<b>Doğru Açıklama</b>	<b>2 (9.09)</b>	<b>20 (90.90)</b>
<i>Güneş sistemindeki ilk dört gezegendir.</i>		
<i>Güneş’e en yakın gezegenlerdir.</i>		
<i>Merkür, Venüs, Dünya ve Mars.</i>		
<i>Merkür: En küçük gezegen</i>		
<i>Venüs: En sıcak gezegen, Dünya’nın ikizi</i>		
<i>Dünya: Yaşanabilir tek gezegen</i>		
<i>Mars: Kızıl gezegen</i>		
<b>Kısmen Doğru Açıklama</b>	<b>3 (13.63)</b>	<b>2 (9.09)</b>
<i>Asteroit kuşağının içinde olan gezegenler.</i>	<i>1 (4.50)</i>	-
<i>Merkür, Venüs, Dünya ve Mars.</i>	<i>1 (4.50)</i>	<i>1 (4.50)</i>
<i>Merkür, Venüs, Dünya, Mars çünkü asteroid kuşağının içindedir.</i>	<i>1 (4.50)</i>	<i>1 (4.50)</i>
<b>Yanlış Açıklama</b>	<b>10 (45.45)</b>	-
<i>İç gezegen Dünya içinde çekirdek gibi bir şeydir.</i>	<i>1 (4.50)</i>	
<i>Ay ve Dünya.</i>	<i>4 (18.18)</i>	
<i>Bilinen gezegenler oldukları için iç gezegen denmiştir.</i>	<i>1 (4.50)</i>	
<b>Açıklama Yok</b>	<b>7 (31.80)</b>	-

Tablo 5.25 incelendiğinde ön testte, 9.soruda **doğru açıklama kategorisinde** yanıt veren öğrenci (%9.09) bulunmaktadır. Bu bulgu öğrencilerin iç gezegen kavramını açıklayabilecek yeterli kavramsal düzeyde olmadığını göstermektedir. **Kısmen doğru açıklama kategorisi** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin (%13.63) yer aldığı görülmektedir. Bu kategorideki yanıtlar incelendiğinde öğrencilerin yeterli kavramlarla açıklama yapmadığı için yanıtları kısmen doğru açıklama kategorisinde değerlendirilmiştir. Örnek olarak “Asteroit kuşağının içinde olan gezegenler.” Yanıtını veren öğrenci bu gezegenlerin isimlerini yazmamıştır. Diğer bir örnek ise “Merkür, Venüs, Dünya ve Mars.” Yanıtını veren bir öğrenci bu gezegenlerin özelliklerini yazmadığı için yanıtı kısmen doğru açıklama olarak değerlendirilmiştir. **Yanlış açıklama kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin (%50.00) yer aldığı görülmektedir. Bu kategorideki yanıtlar incelendiğinde öğrencilerin sorunun cevabını yanlış kavramlarla açıkladıkları için yanıtları yanlış açıklama kategorisinde değerlendirilmiştir. Örnek olarak “Ay ve Dünya.” yanıtını veren öğrencilerin iç gezegen kavramını doğru kavramlarla açıklayamadıkları için yanıtı yanlış açıklama kategorisinde değerlendirilmiştir. Diğer bir örnek ise “Bilinen gezegenler oldukları için iç gezegen denmiştir.” Yanıtında ise doğru olmayan bir tanım yapıldığı için öğrencinin yanıtı yanlış açıklama kategorisinde değerlendirilmiştir. **Açıklama yok kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt vermeyen bir öğrencinin (%4.50) yer aldığı görülmektedir.

Tablo 5.25 incelendiğinde son testte, 9.soruda **doğru açıklama kategorisinde** (%90.90) yanıt veren öğrenci bulunmaktadır. Bu bulgu öğrencilerin iç gezegen kavramını doğru kavramlarla açıklayabilecek kavramsal düzeye ulaştığını göstermektedir. **Kısmen doğru açıklama kategorisi** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin (%9.09) yer aldığı görülmektedir. Bu kategorideki öğrenci yanıtları incelendiğinde “Merkür, Venüs, Dünya ve Mars. ve Merkür, Venüs, Dünya, Mars çünkü asteroit kuşağının içindedir.” Yanıtlarının verildiği görülmektedir. Bu iki yanıtta gezegenlerin özellikleri belirtilmediği için öğrenci yanıtları kısmen doğru açıklama olarak değerlendirilmiştir. **Yanlış açıklama kategorisine** incelendiğinde değerlendirilecek bir yanıt yoktur. **Açıklama yok kategorisine** incelendiğinde değerlendirilecek bir yanıt yoktur.

Kontrol grubu öğrencilerinin güneş sistemi ve tutulmalar kavramsal anlama testindeki 9. soruya verdikleri yanıtların ön test ve son test olarak karşılaştırması yapılarak kavramsal değişimleri Tablo 5.26’da gösterilmiştir.

**Tablo 5.26:** Kontrol grubu 9. soruya verilen yanıtlar.

KATEGORİ	Ön test N (%)	Son test N (%)
<b>Doğru Açıklama</b> <i>Güneş sistemindeki ilk dört gezegendir. Güneş'e en yakın gezegenlerdir. Merkür, Venüs, Dünya ve Mars. Merkür: En küçük gezegen Venüs: En sıcak gezegen, Dünya'nın ikizi Dünya: Yaşanabilir tek gezegen Mars: Kızıl gezegen</i>	<b>1 (4.50)</b>	<b>4 (18.18)</b>
<b>Kısmen Doğru Açıklama</b> <i>Güneş'e en yakın dört gezegen. Merkür, Venüs, Dünya ve Mars.</i>	<b>2 (9.09)</b> 1 (4.50) 1 (4.50)	<b>8 (36.36)</b> 4 (18.18) 2 (9.09)
<b>Yanlış Açıklama</b> <i>Ay ve Dünya.</i>	<b>12 (54.54)</b> 5 (22.27)	<b>9 (40.09)</b> 4 (18.18)
<b>Açıklama Yok</b>	<b>7 (31.80)</b>	<b>2 (9.09)</b>

Tablo 5.26 incelendiğinde ön testteki 9.soruda **doğru açıklama kategorisine** yanıt veren bir öğrenci (%4.50) bulunmaktadır. Bu bulguda öğrencilerin iç gezegen kavramını açıklayabilecek kavramsal düzeyde olmadığı görülmektedir. **Kısmen doğru açıklama kategorisi** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin (%9.09) yer aldığı görülmektedir. Öğrenci yanıtları incelendiğinde gezegenlerin özellikleri belirtilmediği için verilen yanıtlar kısmen doğru açıklama kategorisinde değerlendirilmiştir. **Yanlış açıklama kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin (%54.54) yer aldığı görülmektedir. **Açıklama yok kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt vermeyen öğrencilerin (%31.80) yer aldığı görülmektedir.

Tablo 5.26 incelendiğinde son testte, 9.soruda **doğru açıklama kategorisinde** (%18.18) yanıt veren öğrenci bulunmaktadır. Bu bulguda öğretim sonrası öğrencilerin iç gezegen kavramını açıklayabilecek kavramsal düzeye ulaşamadıkları görülmektedir. **Kısmen doğru açıklama kategorisi** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin (%36.36) yer aldığı görülmektedir. Bu kategorideki yanıtlar incelendiğinde öğretim sonrası olmasına rağmen öğrenciler gezegenlerin özelliklerini yazmadıkları için yanıtları kısmen doğru açıklama kategorisinde değerlendirilmiştir. **Yanlış açıklama kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin (%40.09) yer aldığı görülmektedir. Yanıtlar incelendiğinde öğrencilerin iç gezegen kavramını Dünya ve Ay ile açıkladığı görülmektedir. Bu sebeple yanıtlar yanlış açıklama kategorisinde değerlendirilmiştir. **Açıklama yok kategorisine** incelendiğinde öğrencinin (%9.09) yer aldığı görülmektedir.

## 9. Sorunun Değerlendirmesi

9.soruya ilişkin karşılaştırmalar Tablo 5.27’de gösterilmiştir.

**Tablo 5.27:** Grupların 9. soru karşılaştırılması.

KATEGORİ	ÖN TEST		SON TEST	
	Deney Grubu N (%)	Kontrol Grubu N (%)	Deney Grubu N (%)	Kontrol Grubu N (%)
<b>Doğru Açıklama.</b>	2 (9.09)	1 (4.50)	20 (90.90)	4 (18.18)
<b>Kısmen Doğru Açıklama</b>	3 (13.63)	2 (9.09)	2 (9.09)	8 (36.36)
<b>Yanlış Açıklama</b>	10 (45.45)	12 (54.54)	-	9 (40.09)
<b>Açıklama Yok</b>	7 (31.80)	7 (31.80)	-	2 (9.09)

Tablo 5.27’ye bakıldığında deney grubu ve kontrol grupları arasında ön test yanıtları arasında benzerlik vardır. Fakat her iki gruba da öğretim yapıldıktan sonra deney grubu ile kontrol grubu arasında farklılıklar oluşmuştur.

## 10. Soruya İlişkin Bulgular

Deney grubunun 10.soruya ilişkin veriler Tablo 5.10’da gösterilmiştir.

**Tablo 5.28:** Deney grubu 10. soruya verilen yanıtlar.

KATEGORİ	Ön test N (%)	Son test N (%)
<b>Doğru Açıklama</b> <i>Güneş sistemindeki son dört gezegendir. Güneş’e en uzak gezegenlerdir. Jüpiter, Satürn, Uranüs, Neptün. Jüpiter: En büyük gezegen Satürn: Halkaları en belirgin gezegen Uranüs: Varil gibi dönen gezegen, zehirli gazlar Neptün: Uranüs’ün ikizi</i>	<b>1 (4.5)</b>	<b>20 (90.90)</b>
<b>Kısmen Doğru Açıklama</b> <i>Asteroit kuşağının dışında olan gezegenler. Jüpiter, Satürn, Uranüs, Neptün.</i>	<b>3 (13.63)</b>	<b>2 (9.09)</b>
<b>Yanlış Açıklama</b> <i>Samanyolunda olmayan. Dünya ve Ay. Hiç bilinmeyen gezegenler oldukları için.</i>	<b>11 (50.00)</b>	-
<b>Açıklama Yok</b>	<b>7 (31.80)</b>	-

Tablo 5.28 incelendiğinde ön testte, 10.soruda **doğru açıklama kategorisinde** yanıt veren bir öğrenci (%4.50) bulunmaktadır. Bu bulgu öğrencilerin öğretim öncesi dış gezegen kavramını açıklayabilecek kavramsal düzeyde olmadığını göstermektedir. **Kısmen doğru açıklama kategorisi** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin (%13.63) yer aldığı görülmektedir. **Yanlış açıklama kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt veren

öğrencilerin (%50.00) yer aldığı görülmektedir. **Açıklama yok kategorisine** incelendiğinde öğrencilerin (%31.80) yer aldığı görülmektedir.

Tablo 5.28 incelendiğinde son testte, 10.soruda **doğru açıklama kategorisinde** (%90.90) yanıt veren öğrenci bulunmaktadır. Bu durumda öğrencilerin büyük çoğunluğu dış gezegen kavramını açıklayabilecek düzeye ulaşmıştır. **Kısmen doğru açıklama kategorisi** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin (%9.09) yer aldığı görülmektedir. **Yanlış açıklama kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin yer almadığı görülmektedir. **Açıklama yok kategorisine** incelendiğinde değerlendirme yapılacak yanıt bulunmamaktadır.

Kontrol grubunun 10.sorusuna ilişkin Tablo 5.29'da gösterilmiştir.

**Tablo 5.29:** Kontrol grubu 10.soruya verilen yanıtlar.

KATEGORİ	Ön test N (%)	Son test N (%)
<b>Doğru Açıklama</b>	-	<b>3(13.63)</b>
<i>Güneş sistemindeki son dört gezegendir.</i>		
<i>Güneş'e en uzak gezegenlerdir.</i>		
<i>Jüpiter, Satürn, Uranüs, Neptün.</i>		
<i>Jüpiter: En büyük gezegen</i>		
<i>Satürn: Halkaları en belirgin gezegen</i>		
<i>Uranüs: Varil gibi dönen gezegen, zehirli gazlar</i>		
<i>Neptün: Uranüs'ün ikizi</i>		
<b>Kısmen Doğru Açıklama</b>	<b>2 (9.09)</b>	<b>8 (36.36)</b>
<i>Asteroid kuşağının dışında olan gezegenler.</i>	<i>1 (9.09)</i>	<i>2 (9.09)</i>
<i>Jüpiter, Satürn, Uranüs, Neptün.</i>	<i>1 (9.09)</i>	<i>4 (18.18)</i>
<b>Yanlış Açıklama</b>	<b>16 (72.72)</b>	<b>9 (40.90)</b>
<i>Dünya ve Ay.</i>	<i>4 (18.18)</i>	<i>4 (18.18)</i>
<i>Merkür, Venüs, Dünya ve Mars.</i>	<i>3 (13.60)</i>	<i>4 (18.18)</i>
<b>Açıklama Yok</b>	<b>4 (18.18)</b>	<b>2 (9.09)</b>

Tablo 5.29 incelendiğinde ön testte, 10.soruda **doğru açıklama kategorisindeki** yanıt veren öğrenci bulunmamaktadır. Bu bulguda öğrencilerin iç gezegen kavramını açıklayabilecek kavramsal düzeyde olmadığı görülmektedir. **Kısmen doğru açıklama kategorisi** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin (%9.09) yer aldığı görülmektedir. **Yanlış açıklama kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin (%72.72) yer aldığı görülmektedir. **Açıklama yok kategorisine** incelendiğinde öğrencilerin (%18.18) yer aldığı görülmektedir.

Tablo 5.29 incelendiğinde son testte, 10.soruda **doğru açıklama kategorisine** (%13.63) yanıt veren öğrenci bulunmaktadır. Bu bulguda öğrencilerin büyük çoğunluğu iç gezegen



kavramını açıklayabilecek kavramsal düzeye ulaşamamıştır. **Kısmen doğru açıklama kategorisi** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin (%36.36) yer aldığı görülmektedir. **Yanlış açıklama kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin (%40.09) yer aldığı görülmektedir. **Açıklama yok kategorisine** incelendiğinde öğrencilerin (%9.09) yer aldığı görülmektedir.

## 10. Sorunun Değerlendirmesi

10.soruyla ilgili karşılaştırılma Tablo 5.30’da gösterilmiştir.

**Tablo 5.30:** Grupların 10.soru karşılaştırılması.

KATEGORİ	ÖN TEST		SON TEST	
	Deney Grubu N (%)	Kontrol Grubu N (%)	Deney Grubu N (%)	Kontrol Grubu N (%)
Doğru Açıklama	1 (4.50)	-	20 (90.90)	3 (13.63)
Kısmen Doğru Açıklama	3 (13.63)	2 (9.09)	2 (9.09)	8 (36.36)
Yanlış Açıklama	11 (50.00)	16 (72.72)	-	9 (40.09)
Açıklama Yok	7 (31.80)	4 (18.18)	-	2 (9.09)

Tablo 5.30’a bakıldığında gruplar arasında benzerlik vardır. Fakat her iki gruba da öğretim yapıldıktan sonra deney grubu ile kontrol grubu arasında farklılıklar oluşmuştur. Deney grubundaki öğrenciler soruyu yeterli kavramla açıklayacak düzey ulaştığı görülmektedir.

### 5.1.4 Gezegenlerin Güneş’e Uzaklık Kavramı ile İlgili Değerlendirme

Fen bilimleri öğretim programına (2018) göre gezegenlerin Güneş’e uzaklık sıralaması kavramı 6.sınıf kapsamında yer almaktadır. Bu sınıf düzeyine kadar programda Gezegenlerin Güneş’e uzaklıkları ile ilgili kazanımlardan bahsedilmemektedir. Güneş’e olan uzaklık kavramı öğrencilere “*F.6.1.1.1. Güneş sistemindeki gezegenleri birbirleri ile karşılaştırır. ç. Gezegenlerin Güneş’e olan uzaklık sıralamasına değinilir.*” kapsamında öğretilmektedir. 2021 – 2022 Eğitim – Öğretim yılından itibaren Millî Eğitim Bakanlığı tarafından kullanılmak üzere önerilen 6. sınıf fen bilimleri ders kitabında Güneş’e olan uzaklık kavramı “*Gezegenlerin Güneş’e uzaklık sıralaması Güneş’e en yakın olandan başlayarak Merkür, Venüs, Dünya, Mars, Jüpiter, Satürn, Uranüs ve Neptün şeklinde sıralanır.*” şeklinde tanımlanmaktadır.

11. soruda öğrencilerin gezegenlerin Güneş’e uzaklıkları tanımlayabilmeleri amaçlanmıştır. Grupların 11. soruya ait cevaplarının değerlendirilmesi aşağıda sunulmaktadır. İlk olarak

deney grubu öğrencilerinin cevapları verilmektedir. Tablo 5.31’de deney grubu öğrencilerinin ön test ve son testte verdiği cevaplar görülmektedir.

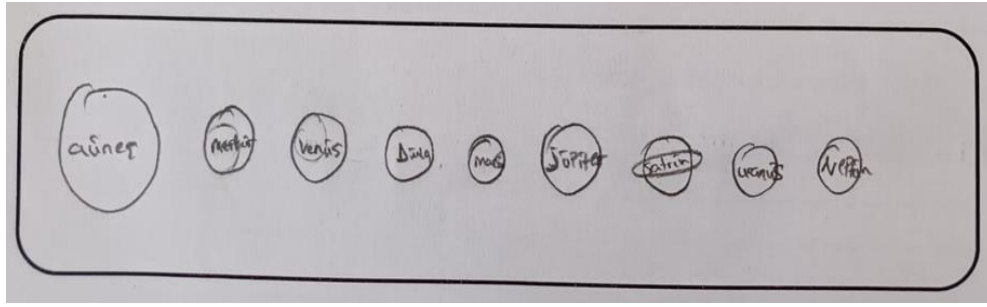
**Tablo 5.31:** Deney grubu 11.soruya verilen yanıtlar.

KATEGORİ	Ön test N (%)	Son test N (%)
<b>Doğru Açıklama</b> <i>Gezegenlerin Güneş’e uzaklık sıralaması Güneş’e en yakın olandan başlayarak Merkür, Venüs, Dünya, Mars, Jüpiter, Satürn, Uranüs ve Neptün şeklinde sıralanır.</i>	<b>1 (4.50)</b>	<b>21 (95.45)</b>
<b>Kısmen Doğru Açıklama</b> <i>Gezegenlerin Güneş’e uzaklık sıralaması Güneş’e en yakın olandan başlayarak Merkür, Venüs, Dünya, Mars, Jüpiter, Satürn, Uranüs ve Neptün şeklinde sıralanır. (Sıralamada eksiklik olduğu durumları.)</i>	<b>3 (13.63)</b> 1 (4.50)	-
<b>Yanlış Açıklama</b> <i>Güneş’e olan uzaklıkları gezegenler arasındaki mesafeyle aynı. (Bütün gezegenler eşit.) İlk olarak Güneş’e en yakın gezegen Dünya ve sonra Ay’dır. Dünya-Güneş-Ay</i>	<b>6 (27.27)</b> 3 (13.63) 1 (4.50) 1 (4.50)	<b>1 (4.50)</b> 1 (4.50)
<b>Açıklama Yok</b>	<b>12 (54.54)</b>	-

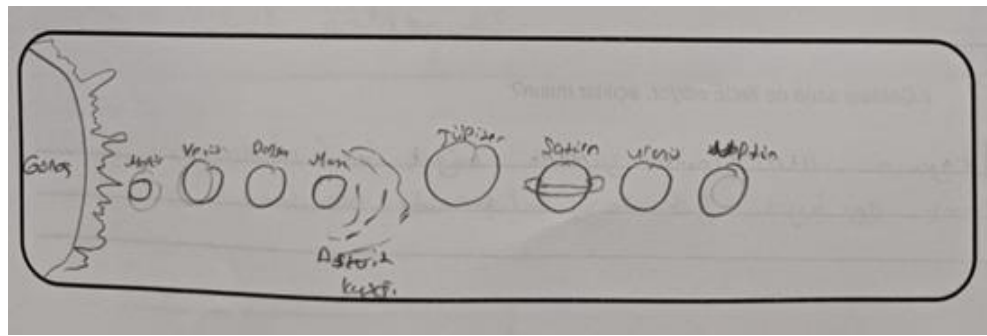
Tablo 5.31 incelendiğinde ön testte, 11. soruya **doğru açıklama kategorisinde** yanıt veren bir öğrenci (%4.50) bulunmaktadır. Bu bulgu öğretim öncesinde öğrencilerin büyük çoğunluğunun gezegenlerin Güneş’e uzaklıkları kavramını açıklayabilecek düzeyde olmadığını göstermektedir. **Kısmen doğru kategorisi** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin (%13.63) yer aldığı görülmektedir. Bu kategorideki öğrenciler açıklamalarında ‘Gezegenlerin Güneş’e uzaklık sıralaması Güneş’e en yakın olandan başlayarak Merkür, Venüs, Dünya, Mars, Jüpiter, Satürn, Uranüs ve Neptün şeklinde sıralanır.’ olarak bahsetmektedirler fakat açıklamalarında eksiklik vardır. **Yanlış Açıklama kategorisine** bakıldığında ise soruya yanıt veren öğrencilerin oranı %27.27’dir. Bu kategoride yanıt veren öğrencilerin büyük bir kısmı gezegenler arası uzaklığın eşit mesafe olduğunu belirtmektedir. Öğretim öncesi yapılan görüşmelerde **Açıklama yok kategorisinde** öğrencilerin %54.54’nün yer aldığı görülmektedir.

Tablo 5.31 incelendiğinde son testte, **doğru açıklama kategorisinde** öğrencilerin %95.45 oranında yanıt verdiği görülmektedir. Bu bulguda öğrencilerin büyük çoğunluğu gezegenlerin Güneş’e uzaklıkları kavramını açıklayabilecek düzeye ulaştığı görülmektedir.. **Kısmen doğru açıklama kategorisi** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin olmadığı görülmektedir. **Yanlış açıklama kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin %4.50’inin yer aldığı görülmektedir. **Açıklama yok kategorisine** incelendiğinde değerlendirme yapılacak yanıt bulunmamaktadır

Öğrenci örnek yanıtları Şekil 5.11 ve Şekil 5.12’de verilmiştir.



Şekil 5.11: D5’in doğru açıklama ön test yanıtı.



Şekil 5.12: D5’in doğru açıklama son test yanıtı.

D5 kodlu öğrenci iki yanıtında da doğru yanıt vermiştir. Açıklamalarında iyileşmeler görülmektedir.

Aşağıda kontrol grubu öğrencilerinin 11. soruya ilişkin cevapları Tablo 5.32’de verilmiştir.

Tablo 5.32: Kontrol grubu 11. soruya verilen yanıtlar.

KATEGORİ	Ön test N (%)	Son test N (%)
<b>Doğru Açıklama</b> Gezegenlerin Güneş’e uzaklık sıralaması Güneş’e en yakın olandan başlayarak Merkür, Venüs, Dünya, Mars, Jüpiter, Satürn, Uranüs ve Neptün şeklinde sıralanır.	1 (4.50)	6 (27.27)
<b>Kısmen Doğru Açıklama</b> Gezegenlerin Güneş’e uzaklık sıralaması Güneş’e en yakın olandan başlayarak Merkür, Venüs, Dünya, Mars, Jüpiter, Satürn, Uranüs ve Neptün şeklinde sıralanır. (Sıralamada eksiklik olduğu durumları.)	1 (4.50), 1 (4.50)	6 (27.27) 3 (13.60)
<b>Yanlış Açıklama</b> Güneş’e olan uzaklıkları gezegenler arasındaki mesafeye aynı. (Bütün gezegenler eşit.)	14 (63.63)	9 (40.09)
İlk olarak Güneş’e en yakın gezegen Dünya ve sonra Ay’dır.	5 (22.27)	2 (9.09)
Dünya-Güneş-Ay	5 (22.27)	1 (4.50)
Dünya-Güneş-Ay	1 (4.50)	1 (4.50)
<b>Açıklama Yok</b>	6 (27.27)	1 (4.50)

Tablo 5.33 incelendiğinde ön testte, **doğru açıklama kategorisine** (%4.50) yanıt veren bir öğrenci bulunmaktadır. Bu bulgu öğrencilerin büyük çoğunluğunun gezegenlerin Güneş’e uzaklıkları kavramını açıklayabilecek düzeyde olmadığını göstermektedir. **Kısmen doğru açıklama kategorisi** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin %4.50’sinin yer aldığı görülmektedir. **Yanlış açıklama kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin %63.63’inin yer aldığı görülmektedir. Bu oran öğrencilerinin büyük çoğunluğunun yanlış kavramlara sahip olduğunu göstermektedir. **Açıklama yok kategorisine** incelendiğinde öğrencilerin %27.27’nin yer aldığı görülmektedir.

Tablo 5.33 incelendiğinde son testte, ait **doğru açıklama kategorisi** yüzdesi %27.27 olmuştur. Bu bulgu kontrol grubu öğrencilerin büyük çoğunluğunun gezegenlerin Güneş’e olan uzaklığını açıklayabilecek düzeye ulaşamadıklarını göstermektedir. **Kısmen doğru açıklama kategorisi** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin %27.27’sinin yer aldığı görülmektedir. **Yanlış açıklama kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin %40.09’unun yer aldığı görülmektedir. **Açıklama yok kategorisine** incelendiğinde bir öğrencinin (%4.50) yer aldığı görülmektedir.

## 11. Soruyla İlgili Verilen Yanıtların Değerlendirmesi

11. soruya iki grupta verilen yanıtların karşılaştırması Tablo 5.33’te sunulmaktadır.

**Tablo 5.33:** Grupların 11. soru karşılaştırılması.

KATEGORİ	ÖN TEST		SON TEST	
	Deney Grubu N (%)	Kontrol Grubu N (%)	Deney Grubu N (%)	Kontrol Grubu N (%)
<b>Doğru Açıklama</b>	1 (4.50)	1 (4.50)	21 (95.45)	6 (27.27)
<b>Kısmen Doğru Açıklama</b>	3 (13.63)	1 (4.50)	-	6 (27.27)
<b>Yanlış Açıklama</b>	6 (27.27)	14 (63.63)	1 (4.50)	9 (40.09)
<b>Açıklama Yok</b>	12 (54.54)	6 (27.27)	-	1 (4.50)

Tablo 5.33’e bakıldığında gruplar arasında ön testleri arasında benzerlik vardır. Fakat her iki gruba da öğretim yapıldıktan sonra deney grubu ile kontrol grubu arasında oransal farklılıklar olduğu görülmektedir.

### 5.1.5 Gezegenlerin Büyüklükleri Kavramı ile İlgili Sorular

Fen bilimleri öğretim programına (2018) göre Gezegenlerin Boyutları kavramı 6.sınıf düzeyinde işlenmektedir. Bu döneme kadar öğretim programında gezegenlerin boyutları ile

ilgili kazanım yer almamaktadır. Yalnız 5.sınıf kazanımlarında yer alan “F.5.1.1.2. Güneş’in büyüklüğünü Dünya’nın büyüklüğüyle karşılaştıracak şekilde model hazırlar.” kazanımı Güneş ile Dünya’nın boyutlarını kıyaslamaktadır. Gezegenlerin boyutları kavramı öğrencilere “F.6.1.1.1. Güneş sistemindeki gezegenleri birbirleri ile karşılaştırır. c. Gezegenlerin büyüklüklerine uzamsal olarak değinilir.” kazanımı işlenmektedir. 2021 – 2022 Eğitim – Öğretim yılında 6.sınıf fen bilimleri ders kitabında Gezegenlerin büyüklük sıralaması “Gezegenlerin büyüklük sıralaması en büyük gezegenden başlayarak Jüpiter, Satürn, Uranüs, Neptün, Dünya, Venüs, Mars ve Merkür şeklinde sıralanır.” şeklinde verilmektedir.

Deney grubunun 12.soruyla ilgili bulgular Tablo 5.34’te verilmektedir.

**Tablo 5.34:** Deney grubu 12. soruya verilen yanıtlar.

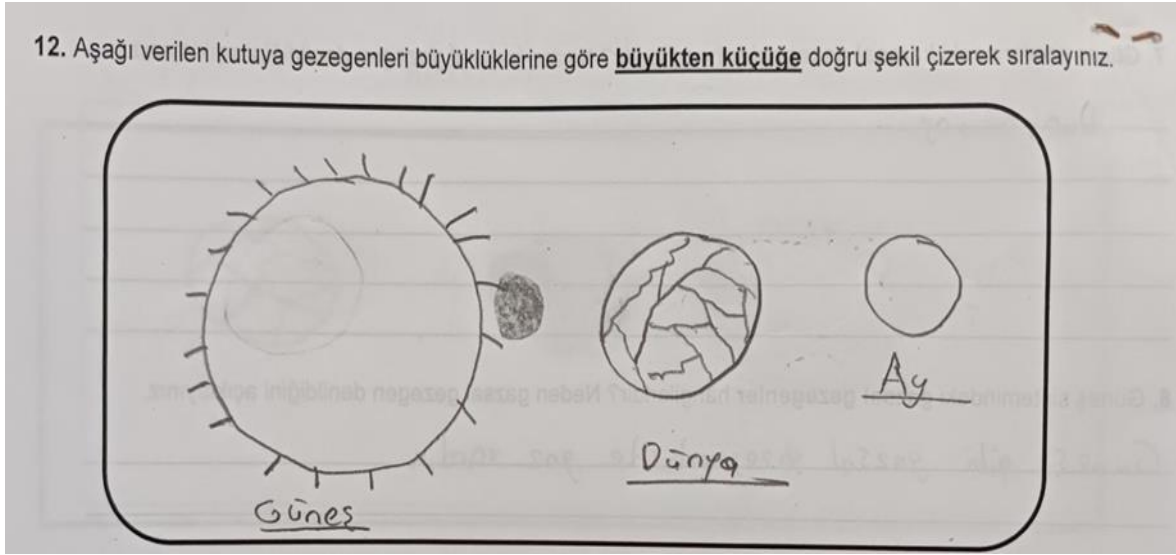
KATEGORİ	Ön test N (%)	Son test N (%)
<b>Doğru Açıklama</b> <i>Gezegenlerin büyüklük sıralaması en büyük gezegenden başlayarak Jüpiter, Satürn, Uranüs, Neptün, Dünya, Venüs, Mars ve Merkür şeklinde sıralanır.</i>	-	<b>19 (86.36)</b>
<b>Kısmen Doğru Açıklama</b> <i>Jüpiter-Satürn-Neptün-Uranüs-Dünya-Mars-Venüs-Merkür</i> <i>Jüpiter-Satürn-Uranüs-Mars-Dünya-Venüs-Neptün-Merkür</i>	<b>3 (13.63)</b> 1 (4.50) 1 (4.50)	<b>3 (13.63)</b> 2 (9.09)
<b>Yanlış Açıklama</b> <i>Güneş-Dünya-Ay</i>	<b>14 (63.63)</b> 6 (27.27)	-
<b>Açıklama Yok</b>	<b>5 (22.72)</b>	-

Tablo 5.34 incelendiğinde ön testte, 12.sorudaki **doğru açıklama kategorisinde** yanıt veren öğrenci bulunmamaktadır. Bu bulguda öğrenciler gezegenlerin boyutları kavramını açıklayabilecek düzeyde değildir. **Kısmen doğru açıklama kategorisi** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin %13.63’ünün yer aldığı görülmektedir. **Yanlış açıklama kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin %63.63’ünün yer aldığı görülmektedir. **Açıklama yok kategorisine** incelendiğinde öğrencilerin %22.72’sinin yer aldığı görülmektedir.

Tablo 5.34 incelendiğinde son testte, 12.sorudaki **doğru açıklama kategorisinde** (%86.36) yanıt veren öğrenciler bulunmaktadır. Bu bulgu öğrencilerin büyük çoğunluğu gezegenlerin boyutları kavramını açıklayabilecek düzey ulaştığını göstermektedir. **Kısmen doğru açıklama kategorisi** incelendiğinde soruya (%13.63) yanıt veren öğrenciler yer almaktadır.

**Yanlış açıklama kategorisine** incelendiğinde değerlendirme yapılacak yanıt bulunmamaktadır. **Açıklama yok kategorisine** incelendiğinde değerlendirme yapılacak yanıt bulunmamaktadır.

Öğrenci örnek yanıtları Şekil 5.13 ve Şekil 5.14’de verilmiştir.



Şekil 5.13: D15’in yanlış kavramlarla açıklama ön test yanıtı.



Şekil 5.14: D15’in doğru açıklama son test yanıtı.

12.soruyla ilgili bulgular Tablo 5.35’te verilmektedir.

**Tablo 5.35:** Kontrol grubu 12. soruya verdikleri yanıtlar.

KATEGORİ	Ön test N (%)	Son test N (%)
<b>Doğru Açıklama</b> <i>Gezegenerin büyüklük sıralaması en büyük gezegenden başlayarak Jüpiter, Satürn, Uranüs, Neptün, Dünya, Venüs, Mars ve Merkür şeklinde sıralanır.</i>	<b>1 (4.50)</b>	<b>3 (13.63)</b>
<b>Kısmen Doğru Açıklama</b> <i>Jüpiter-Satürn-Neptün-Uranüs-Dünya-Mars-Venüs-Merkür</i>	<b>1 (4.50)</b>	<b>9 (40.09)</b>
<i>Jüpiter-Satürn-Uranüs-Mars-Dünya-Venüs-Neptün-Merkür</i>	<i>1 (4.50)</i>	<i>2 (9.09)</i>
<b>Yanlış Açıklama</b> <i>Güneş-Dünya-Ay</i>	<b>17 (77.27)</b>	<b>7 (31.81)</b>
<i>Güneş-Dünya-Ay</i>	<i>10 (40.50)</i>	<i>5 (22.27)</i>
<b>Açıklama Yok</b>	<b>3 (13.63)</b>	<b>2 (9.09)</b>

Tablo 5.35 incelendiğinde ön testte, 12.soruda **doğru açıklama kategorisinde** (%4.50) yanıt veren bir öğrenci bulunmaktadır. Bu bulguda öğrencilerin büyük çoğunluğu gezegenlerin boyutları kavramını açıklayabilecek düzeyde olmadığı görülmektedir. **Kısmen doğru açıklama kategorisi** incelendiğinde soruya yanıt veren bir öğrencinin (%4.50) yer aldığı görülmektedir. **Yanlış açıklama kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin büyük çoğunluğunun bu kategoride (%77.27) yer aldığı görülmektedir. **Açıklama yok kategorisine** incelendiğinde öğrencilerin %13.63'ünün yer aldığı görülmektedir.

Tablo 5.35 incelendiğinde son testte, 12.sorudaki **doğru açıklama kategorisinde** (%13.63) yanıt veren üç öğrenci bulunmaktadır. Bu bulguda öğrencilerin büyük çoğunluğu gezegenlerin boyutları kavramını açıklayabilecek düzeye ulaşamadığı görülmektedir. **Kısmen doğru açıklama kategorisi** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin %40.09'unun yer aldığı görülmektedir. Bu kategoride yanıt veren öğrenciler kavramları eksik öğrendiği görülmektedir. **Yanlış açıklama kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin %31.81'inin yer aldığı görülmektedir. Bu orana bakıldığında öğrencilerin çoğunluğunun öğretim sonrası kavramsal değişim yaşayamadığı anlaşılmaktadır. **Açıklama yok kategorisine** incelendiğinde öğrencilerin %9.09'unun yer aldığı görülmektedir.

## 12.Soruya Verilen Yanıtların Değerlendirmesi

Grupların kavramsal anlama testinin 12. sorusuna ön- son testte verdikleri yanıtlar Tablo 5.36'da karşılaştırılmış ve kavramsal anlamalarındaki değişimleri incelenmiştir.

**Tablo 5.36:** Grupların 12. soru karşılaştırılması.

KATEGORİ	ÖN TEST		SON TEST	
	Deney Grubu N (%)	Kontrol Grubu N (%)	Deney Grubu N (%)	Kontrol Grubu N (%)
Doğru Açıklama.	-	1 (4.50)	16 (72.72)	3 (13.63)
Kısmen Doğru Açıklama	3 (13.63)	1 (4.50)	6(27.27)	9(40.09)
Yanlış Açıklama	14 (63.63)	17 (77.27)	-	7 (31.81)
Açıklama Yok	5 (22.72)	3 (13.63)	-	2 (9.09)

Tablo 5.36 incelendiğinde deney grubu ve kontrol grupları arasında ön test yanıtları arasında benzerlik vardır. Fakat her iki gruba da öğretim yapıldıktan sonra deney grubu ile kontrol grubu arasında farklılıklar oluşmuştur.

### 5.1.6 Doğal Uydu Kavramı ile İlgili Sorular

Fen bilimleri öğretim programına (2018) göre doğal uydu kavramı 6.sınıf düzeyinde yer almaktadır. Bu seneye kadar programda doğal uydu ile ilgili 5.sınıf düzeyindeki “*F.5.1.2.1. Ay’ın özelliklerini açıklar.*” kazanımı kapsamında “*Dünya’nın doğal uydusunun Ay’dır.*” Millî Eğitim Bakanlığının kitapta bu şekilde tanımlanır. Gezegenlerin doğal uyduları kavramı öğrencilere “*F.6.1.1.1. Güneş sistemindeki gezegenleri birbirleri ile karşılaştırır. b. Gezegenlerin uyduları olduğundan bahsedilir.*” kazanımı kapsamında öğretilmektedir. 2021 – 2022 Eğitim – Öğretim yılından itibaren kullanılmak üzere Millî Eğitim Bakanlığı tarafından önerilen ders kitabında Gezegenlerin doğal uyduları “*Gezegenlerin uydusu olanlar ve uydusu olmayanlar şeklinde 2’e ayrılır. Doğal uydusu olmayan gezegenler: ‘Merkür ve Venüs. Doğal uydusu olan gezegenler: Dünya, Mars, Jüpiter, Satürn, Uranüs ve Neptün’*” şeklinde verilmektedir. Kavramsal anlama testinde Gezegenlerin Doğal Uyduları kavramı ile ilgili öğrencilerin düşüncelerini değerlendirmeyi amaçlayan 13. sorudur. Bu soruda “*F.6.1.1.1. Güneş sistemindeki gezegenleri birbirleri ile karşılaştırır.*” kazanımının ölçülmesi amaçlanmaktadır.

Bu kısımda deney grubu öğrencilerinin kavramsal anlama testinin 13. sorusuna ön test ve son testte verdikleri yanıtlar karşılaştırılarak kavramsal değişimleri değerlendirilmiştir.



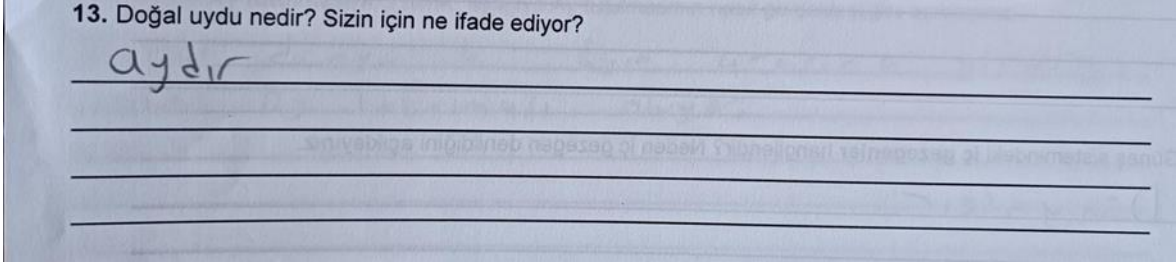
**Tablo 5.37:** Deney grubu 13. soruya verilen yanıtlar.

KATEGORİ	Ön test N (%)	Son test N (%)
<b>Doğru Açıklama</b>	-	<b>12 (54.45)</b>
<i>Doğal uydu, kendiliğinden oluşmuştur.</i>		
<i>İnsan yapımı değildir.</i>		
<i>Bir gezegenin etrafında dolanan gök cisimidir.</i>		
<b>Kısmen Doğru Açıklama</b>	<b>11 (50.00)</b>	<b>8 (36.36)</b>
<i>Ay'dır.</i>	<i>3 (13.63)</i>	<i>4 (18.18)</i>
<i>Doğal uydu Ay'dır.</i>	<i>4 (18.18)</i>	
<b>Yanlış Açıklama</b>	<b>7 (31.81)</b>	<b>1 (4.50)</b>
<i>Kendiliğinden uydu Tamamen doğal. İnternet, televizyon izlemek.</i>	<i>1 (4.50)</i>	
<i>Doğal uydu elektrik verir.</i>	<i>1 (4.50)</i>	
<i>Dünyamıza enerji verir.</i>	<i>1 (4.50)</i>	<i>1 (4.50)</i>
<i>Doğal uydu gezegenlerden biri olan Ay'dır.</i>	<i>1 (4.50)</i>	
<i>Bir gezegen etrafında dönen küçük gezegenler.</i>	<i>1 (4.50)</i>	
<b>Açıklama Yok</b>	<b>4 (18.18)</b>	<b>1 (4.50)</b>

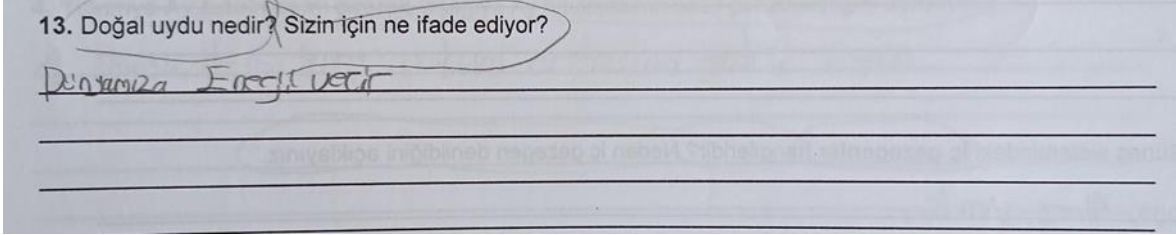
Tablo 5.37 incelendiğinde ön testte, 13.soruda **doğru açıklama kategorisi** incelendiğinde değerlendirme yapılacak yanıt bulunmamaktadır. Bu bulguda öğrencilerin büyük çoğunluğu doğal uydu kavramını açıklayabilecek düzeyde olmadığı görülmektedir. **Kısmen doğru açıklama kategorisi** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin %50'sinin yer aldığı görülmektedir. Deney grubundaki öğrencilerin %50'si doğal uydu kavramını açıklayabilmektedir. **Yanlış açıklama kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin %31.81'inin yer aldığı görülmektedir. **Açıklama yok kategorisine** incelendiğinde öğrencilerin %18.18'inin yer aldığı görülmektedir.

Tablo 5.37 incelendiğinde son testte, 13. sorudaki **doğru açıklama kategorisinde** %54.45 yanıt veren öğrenci bulunmaktadır. Bu durumda öğrencilerin yarısı doğal uydu kavramını açıklayabilecek düzeye ulaşmıştır. **Kısmen doğru açıklama kategorisi** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin %36.36'sinin yer aldığı görülmektedir. **Yanlış açıklama kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt veren bir öğrencinin (%4.50) yer aldığı görülmektedir. **Açıklama yok kategorisine** incelendiğinde bir öğrencinin (%4.50) yer aldığı görülmektedir.

Öğrenci örnek yanıtları Şekil 5.15 ve Şekil 5.16'da verilmiştir.



Şekil 5.15: D3'ün kısmen doğru açıklama ön test yanıtı.



Şekil 5.16: D3'ün yanlış kavramlarla açıklama son test yanıtı.

Kontrol grubunun 13.soruyla ilgili bulgular Tablo 5.38'de verilmiştir.

Tablo 5.38: Kontrol grubu 13. soruya verilen yanıtlar.

KATEGORİ	Ön test N (%)	Son test N (%)
<b>Doğru Açıklama</b>	-	<b>4 (18.18)</b>
<i>Doğal uydu, kendiliğinden oluşmuştur.</i>		
<i>İnsan yapımı değildir.</i>		
<i>Bir gezegenin etrafında dolanan gök cisimidir.</i>		
<b>Kısmen Doğru Açıklama</b>	<b>8 (36.36)</b>	<b>6 (36.36)</b>
<i>Ay'dır.</i>	3 (13.63)	2 (9.09)
<i>Doğal uydu Ay'dır.</i>	2 (9.09)	1 (9.09)
<b>Yanlış Açıklama</b>	<b>7 (31.80)</b>	<b>8 (36.36)</b>
<i>Dünyamıza enerji verir.</i>	2 (9.09)	1 (4.50)
<i>Doğal uydu gezegenlerden biri olan Ay'dır.</i>		1 (4.50)
<b>Açıklama Yok</b>	<b>7 (31.80)</b>	<b>4 (18.18)</b>

Tablo 5.38 incelendiğinde ön testte, 13.soruda **doğru açıklama kategorisi** incelendiğinde değerlendirme yapılacak yanıt bulunmamaktadır. Bu bulgu öğrenciler doğal uydu kavramını açıklayamadığını göstermektedir. **Kısmen doğru açıklama kategorisi** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin %36.36'sinin yer aldığı görülmektedir. **Yanlış Açıklama kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin %31.8'inin yer aldığı görülmektedir. **Açıklama yok kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin %31.8'inin yer aldığı görülmektedir.

Tablo 5.38 incelendiğinde son testte, 13.soruda **doğru açıklama kategorisinde** %18.18 yanıt veren öğrenci bulunmaktadır. Bu durumda öğrenciler doğal uydu kavramını açıklayabilecek düzeye ulaşamadığı görülmektedir. **Kısmen doğru açıklama kategorisi** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin %36.36'sının yer aldığı görülmektedir. **Yanlış açıklama kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin %36.36'sının yer aldığı görülmektedir. **Açıklama yok kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin %18.18'inin yer aldığı görülmektedir.

### 13.Soruya Verilen Yanıtların Değerlendirmesi

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kavramsal anlama testinin 13. sorusuna verdikleri yanıtlar Tablo 5.39'da ön test ve son test olarak karşılaştırılmış ve öğrencilerin kavramsal anlamalarındaki değişim incelenmiştir.

**Tablo 5.39:** Grupların 13. soru karşılaştırılması.

KATEGORİ	ÖN TEST		SON TEST	
	Deney Grubu N (%)	Kontrol Grubu N (%)	Deney Grubu N (%)	Kontrol Grubu N (%)
Doğru Açıklama	-	-	12 (54.45)	4 (18.18)
Kısmen Doğru Açıklama	11 (50.00)	8 (36.36)	8 (36.36)	6 (27.27)
Yanlış Açıklama	7 (31.81)	7 (31.80)	1 (4.50)	8 (36.36)
Açıklama Yok	4 (18.18)	7 (31.80)	1 (4.50)	4 (18.18)

Tablo 5.39 incelendiğinde gruplar arasında ön test yanıtları arasında benzerlik vardır. Fakat her iki gruba da öğretim yapıldıktan sonra deney grubu ile kontrol grubu arasında farklılıklar oluşmuştur. Deney grubundaki öğrenciler soruyu yeterli kavramla açıklayacak düzey ulaşmışken, kontrol grubundaki öğrenciler soruyu yeterli kavramlarla açıklayamamıştır.

### 5.1.7 Meteor, Asteroid ve Göktaşı Kavramları ile İlgili Sorular

Fen bilimleri öğretim programına (2018) göre meteor, göktaşı ve asteroid kavramları 6.sınıf düzeyinde yer almaktadır. Bu sınıf seviyesine kadar programda meteor, göktaşı, asteroid ile ilgili kavramlardan söz edilmemektedir. Meteor, göktaşı ve asteroid kavramları öğrencilere “F.6.1.1.1. Güneş sistemindeki gezegenleri birbirleri ile karşılaştırır. d. Meteor, gök taşı, asteroit kavramlarına değinilir.” Kazanımı kapsamında dersler işlenmektedir. 2021 – 2022 Eğitim – Öğretim yılında ders kitabında göktaşı kavramı “Uzayda boyutları yıldızlarla ve gezegenlerle karşılaştırılamayacak kadar küçük olan ve gezegenler arasında hareket eden katı gök cisimleri de bulunur. Bu gök cisimlerine gök taşı adı verilir.” şeklinde

tanımlanmaktadır. Meteor kavramı “*Gök taşları Dünya atmosferine girdiklerinde meteor olarak adlandırılır.*” şeklinde tanımlanmaktadır. Diğer bir kavram olan asteroid kavramı ise “*Asteroit kuşağındaki gök cisimleri Güneş çevresinde dolandıkları için gezegenimsi gök cisimleri, küçük gezegenler veya asteroid olarak adlandırılır. Ancak bunlar gezegenler gibi küresel değildir.*” şeklinde tanımlanmaktadır.

Kavramsal anlama testinde 14.soru a, b ve c olarak üçe ayrılmaktadır. Aşağıda bu soruları ayrı ayrı verilmiştir.

#### 14.a Şıkkına İlişkin Bulgular

14. sorunun a şıkkı ile ilgili karşılaştırma Tablo 5.40’da verilmiştir.

**Tablo 5.40:** Deney grubu 14.a soru verilen yanıtlar.

KATEGORİ	Ön test N (%)	Son test N (%)
<b>Doğru Açıklama</b> <i>Gök taşları Dünya atmosferine girdiklerinde meteor olarak adlandırılır.</i>	<b>3 (13.63)</b>	<b>14 (63.63)</b>
<b>Kısmen Doğru Açıklama</b> <i>Meteor bana Uzayda bulunan taşlardır. Bunlar gezegenlere çarptığında büyük çukurlar oluşturur.</i>	<b>9 (40.09)</b> 5 (27.27)	<b>4 (18.18)</b> 2 (9.09)
<b>Yanlış Açıklama</b> <i>Yıldız gibi büyük. Herhangi bir yere düşer. Gök yüzündeki gök cisimlerinin Dünya’ya düşmesi. Gezegen. Meteor bana büyük bir yıldızın kaymasını ifade ediyor.</i>	<b>8 (36.36)</b> 2 (9.09) 1 (4.50) 1 (4.50) 2 (9.09)	<b>4 (18.18)</b>  1 (4.50)  3 (13.60)
<b>Açıklama Yok</b>	<b>2 (9.09)</b>	-

Tablo 5.40 incelendiğinde ön testte, 14.sorunun a şıkkındaki **doğru açıklama kategorisinde** %13.63 yanıt veren öğrenci bulunmaktadır. Bu durumda öğrencilerin büyük çoğunluğu meteor kavramını açıklayabilecek düzeyde değildir. **Kısmen doğru açıklama kategorisi** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin %40.09’unun yer aldığı görülmektedir. **Yanlış açıklama kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin %36.36’sının yer aldığı görülmektedir. **Açıklama yok kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin %9.09’unun yer aldığı görülmektedir.

Tablo 5.40 incelendiğinde son testte, 14.sorunun a şıkkındaki **doğru açıklama kategorisinde** %63.63 yanıt veren öğrenci bulunmaktadır. Bu durumda öğrencilerin büyük çoğunluğu meteor kavramını açıklayabilecek düzeye ulaşmıştır. **Kısmen doğru açıklama kategorisi** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin %18.18’inin yer aldığı görülmektedir. **Yanlış açıklama kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt veren

öğrencilerin %18.18'inin yer aldığı görülmektedir. **Açıklama yok kategorisine** incelendiğinde değerlendirme yapılacak yanıt bulunmamaktadır.

Kontrol grubu 14.sorunun a şıkkı ile ilgili Tablo 5.41'de verilmiştir.

**Tablo 5.41:** Kontrol grubu 14.a soruya verilen yanıtlar.

KATEGORİ	Ön test N (%)	Son test N (%)
<b>Doğru Açıklama</b> <i>Gök taşları Dünya atmosferine girdiklerinde meteor olarak adlandırılır.</i>	-	1 (4.50)
<b>Kısmen Doğru Açıklama</b> <i>Meteor bana Uzayda bulunan taşlardır. Bunlar gezegenlere çarptığında büyük çukurlar oluşturur.</i>	8 (36.36)	1 (4.50)
<b>Yanlış Açıklama</b> <i>Yıldız gibi büyük. Herhangi bir yere düşer. Gök yüzündeki gök cisimlerinin Dünya'ya düşmesi. Meteor bana büyük bir yıldızın kaymasını ifade ediyor.</i>	6 (27.27)	16 (72.72)
<b>Açıklama Yok</b>	8 (36.36)	4 (18.18)

Tablo 5.41 incelendiğinde ön testte, 14.sorunun a şıkkındaki **doğru açıklama kategorisi** incelendiğinde değerlendirme yapılacak yanıt bulunmamaktadır. **Kısmen doğru açıklama kategorisi** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin %36.36'sının yer aldığı görülmektedir. **Yanlış açıklama kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin %27.27'sinin yer aldığı görülmektedir. **Açıklama yok kategorisine** incelendiğinde öğrencilerin %36.36'sının yer aldığı görülmektedir.

Tablo 5.41 incelendiğinde son testte, 14.sorunun a şıkkındaki **doğru açıklama kategorisinde** (%4.50) yanıt veren bir öğrenci bulunmaktadır. Bu bulguda öğrencilerin büyük çoğunluğu meteor kavramını açıklayabilecek düzeye ulaşamadığı görülmektedir. **Kısmen doğru açıklama kategorisi** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin %4.5'inin yer aldığı görülmektedir. **Yanlış açıklama kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin %72.72'sinin yer aldığı görülmektedir. **Açıklama yok kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin %18.18'inin yer aldığı görülmektedir.

#### 14.a Sorunun Değerlendirmesi

14.sorunun a şıkkı için verilen yanıtların Tablo 5.42'de karşılaştırılması yapılmış ve kavramsal anlama değişimleri incelenmiştir.

**Tablo 5.42:** Grupların 14.a sorusunun karşılaştırılması.

KATEGORİ	ÖN TEST		SON TEST	
	Deney Grubu N (%)	Kontrol Grubu N (%)	Deney Grubu N (%)	Kontrol Grubu N (%)
<b>Doğru Açıklama</b>	3 (13.63)	-	14 (63.63)	1 (4.50)
<b>Kısmen Doğru Açıklama</b>	9 (40.90)	8 (36.36)	4 (18.18)	1 (4.50)
<b>Yanlış Açıklama</b>	8 (36.36)	6 (27.27)	4 (18.18)	16 (72.72)
<b>Açıklama Yok</b>	2 (9.09)	8 (36.36)	-	4 (18.18)

Tablo 5.42 incelendiğinde deney grubu ve kontrol grupları arasında ön test yanıtları arasında benzerlik vardır. Fakat her iki gruba da öğretim yapıldıktan sonra deney grubu ile kontrol grubu arasında farklılıklar oluşmuştur.

### Deney Grubu 14.b soru

14.sorunun b şıkkı için bulgular Tablo 5.43’de gösterilmiştir.

**Tablo 5.43:** Deney grubu 14. sorunun b şıkkına verilen yanıtlar.

KATEGORİ	Ön test N (%)	Son test N (%)
<b>Doğru Açıklama</b>	-	<b>16 (72.72)</b>
<i>Asteroit kuşağındaki gök cisimleri Güneş çevresinde dolandıkları için gezegenimsi gök cisimleri, küçük gezegenler veya asteroid olarak adlandırılır.</i>		
<b>Kısmen Doğru Açıklama</b>	<b>3 (13.63)</b>	<b>3 (13.63)</b>
<i>Asteroit kuşağıdır. Karasal ve gazsal gezegenler arkasındadır.</i>	1 (4.50)	1 (4.50)
<i>İlk dört gezegeni kapsayan çember.</i>	1 (4.50)	-
<i>Mars ile jüpiterin arasında oluşan kaya parçalarıdır.</i>	1 (4.509)	2 (9.09)
<b>Yanlış Açıklama</b>	<b>13 (59.09)</b>	<b>2 (9.09)</b>
<i>Asteroit gezegenleri keşfeden insanlara denir.</i>	4 (18.18)	-
<i>Gezegenleri inceleyen adam.</i>	2 (9.09)	-
<i>Bana astronotların giydiği bir şeyi ifade ediyor.</i>	3 (13.60)	2 (9.09)
<i>Gezegenlerle uğraşan bilim insanı.</i>	-	-
<i>Uzaya çıktığımızda giyilen şey.</i>	1 (4.50)	-
<b>Açıklama Yok</b>	<b>6 (27.27)</b>	<b>1 (4.50)</b>

Tablo 5.43 incelendiğinde ön testte, 14.sorunun şıkkındaki **doğru açıklama kategorisi** incelendiğinde değerlendirme yapılacak yanıt bulunmamaktadır. Bu bulguda öğrencilerin büyük çoğunluğu asteroid kavramını açıklayabilecek düzeyde değildir. **Kısmen doğru açıklama kategorisi** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin %13.63’ünün yer aldığı görülmektedir. **Yanlış açıklama kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin %59.09’unun yer aldığı görülmektedir. **Açıklama yok kategorisine** incelendiğinde öğrencilerin %27.27’sinin yer aldığı görülmektedir.

Tablo 5.43 incelendiğinde son testte, 14.sorunun b şıkkındaki **doğru açıklama kategorisinde** yanıt veren %72.72 öğrenci bulunmaktadır. Bu durumda öğrencilerin büyük

çoğunluğu asteroid kavramını açıklayabilecek düzeye ulaşmışlardır. **Kısmen doğru açıklama kategorisi** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin %13.63'ünün yer aldığı görülmektedir. **Yanlış açıklama kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin %9.09'unun yer aldığı görülmektedir. **Açıklama yok kategorisine** incelendiğinde bir öğrencinin (%4.50) yer aldığı görülmektedir.

#### Kontrol Grubu 14.b soru

14.sorunun b şıkkı ile ilgili bilgiler Tablo 5.44'de gösterilmiştir.

**Tablo 5.44:** Kontrol grubu 14.sorunun b şıkkına verilen yanıtlar.

KATEGORİ	Ön test N (%)	Son test N (%)
<b>Doğru Açıklama</b> <i>Asteroit kuşağındaki gök cisimleri Güneş çevresinde dolandıkları için gezegenimsi gök cisimleri, küçük gezegenler veya asteroid olarak adlandırılır.</i>	-	1 (4.50)
<b>Kısmen Doğru Açıklama</b> <i>Asteroit kuşağıdır. Karasal ve gazsal gezegenler arkasındadır. İlk dört gezegeni kapsayan çember. Mars ile jüpiterin arasında oluşan kaya parçalarıdır.</i>	2 (9.09)	2 (9.09)
<b>Yanlış Açıklama</b> <i>Asteroit gezegenleri keşfeden insanlara denir. Gezegenleri inceleyen adam. Bana astronotların giydiği giysiyi ifade ediyor.</i>	7 (31.80)	17 (77.27)
<b>Açıklama Yok</b>	13 (59.09)	2 (9.09)

Tablo 5.44 incelendiğinde ön testte, 14.sorunun b şıkkındaki **doğru açıklama kategorisi** incelendiğinde değerlendirme yapılacak yanıt bulunmamaktadır. Bu bulguda öğrenciler asteroid kavramını açıklayabilecek düzeyde olmadığı görülmektedir. **Kısmen doğru açıklama kategorisi** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin %9.09'unun yer aldığı görülmektedir. **Yanlış açıklama kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin %31.8'inin yer aldığı görülmektedir. **Açıklama yok kategorisine** incelendiğinde öğrencilerin %59.09'unun yer aldığı görülmektedir.

Tablo 5.44 incelendiğinde son testte, 14.sorunun b şıkkındaki **doğru açıklama kategorisinde** (%4.50) yanıt veren bir öğrenci bulunmaktadır. Bu bulguda öğrencilerin çoğunluğu asteroid kavramını açıklayabilecek düzeye ulaşmamıştır. **Kısmen doğru açıklama kategorisi** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin %9.09'unun yer aldığı görülmektedir. **Yanlış açıklama kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin %72.72'sinin yer aldığı görülmektedir. **Açıklama yok kategorisi** incelendiğinde öğrencilerin %9.09'unun yer aldığı görülmektedir.

#### 14.b soru değerlendirmesi

14.sorunun b şıkkı kıyaslaması için Tablo 5.45’de verilmiştir.

**Tablo 5.45:** Grupların 14.b sorusunun karşılaştırılması.

KATEGORİ	ÖN TEST		SON TEST	
	Deney Grubu N (%)	Kontrol Grubu N (%)	Deney Grubu N (%)	Kontrol Grubu N (%)
<b>Doğru Açıklama</b>	-	-	16 (72.72)	1 (4.50)
<b>Kısmen Doğru Açıklama</b>	3 (13.63)	2 (9.09)	3 (13.63)	2 (9.09)
<b>Yanlış Açıklama</b>	13 (59.09)	7 (31.80)	2 (9.09)	17 (77.27)
<b>Cevap Yok</b>	6 (27.27)	13 (59.09)	1 (4.50)	2 (9.09)

Tablo 5.45 incelendiğinde deney grubu ve kontrol grupları arasında ön test yanıtları arasında benzerlik vardır. Fakat her iki gruba da öğretim yapıldıktan sonra deney grubu ile kontrol grubu arasında farklılıklar oluşmuştur.

#### 14.c Sorusunun Bulguları

14.sorunun c şıkkı ile ilgili karşılaştırmalar Tablo 5.46’da sunulmuştur.

**Tablo 5.46:** Deney grubu 14. sorunun c şıkkına verilen yanıtlar.

KATEGORİ	Ön test N (%)	Son test N (%)
<b>Doğru Açıklama</b> <i>Meteorlar atmosferde sürtünme kuvveti etkisiyle yanarak parçalanır. Tamamen kaybolmayan meteorlar yeryüzüne düşerek gök taşı ismini alır.</i>	<b>2 (9.09)</b>	<b>16 (72.72)</b>
<b>Kısmen Doğru</b> <i>Göktaşı Uzayda olan bir taş</i> <i>Göktaşı Dünyanın atmosferinin dışında kalır.</i>	<b>6 (27.27)</b>	<b>4 (18.18)</b>
<b>Yanlış Açıklama</b> <i>Sudan oluşmuş bir taş.</i> <i>Göktaşı bana gökte olan taş ifade ediyor.</i>	<b>12 (54.50)</b>	<b>2 (9.09)</b>
<b>Açıklama Yok</b>	<b>2 (9.09)</b>	-

Tablo 5.46 incelendiğinde ön testte, 14.sorunun c şıkkındaki **doğru açıklama kategorisinde** yanıt veren %9.09 öğrenci bulunmaktadır. Bu bulguda öğrencilerin büyük çoğunluğu gök taşı kavramını açıklayabilecek düzeyde değildir. **Kısmen doğru açıklama kategorisi** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin %27.27’sinin yer aldığı görülmektedir. **Yanlış açıklama kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin %54.5’inin yer aldığı görülmektedir. **Açıklama yok kategorisine** incelendiğinde öğrencilerin %9.09’unun yer aldığı görülmektedir.



Tablo 5.46 incelendiğinde son testte, 14.sorunun c şıkkındaki **doğru açıklama kategorisinde** yanıt veren %72.72 öğrenci bulunmaktadır. Bu bulguda öğrencilerin çoğunluğu gök taşı kavramını açıklayabilecek düzeye ulaşmıştır. **Kısmen doğru açıklama kategorisi** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin %18.18'sinin yer aldığı görülmektedir. **Yanlış açıklama kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin %9.09'unun yer aldığı görülmektedir. **Açıklama yok kategorisi** incelendiğinde değerlendirme yapılacak yanıt bulunmamaktadır.

#### Kontrol Grubu 14.c soru

14.sorunun c şıkkı ile ilgili bilgiler Tablo 5.47'de gösterilmiştir.

**Tablo 5.47:** Kontrol grubu 14.sorunun c şıkkına verilen yanıtlar.

KATEGORİ	Ön test N (%)	Son test N (%)
<b>Doğru Açıklama</b> <i>Uzayda boyutları yıldızlarla ve gezegenlerle karşılaştırılmayacak kadar küçük olan ve gezegenler arasında hareket eden katı gök cisimleri de bulunur. Bu gök cisimlerine gök taşı adı verilir.</i>	-	1 (4.5)
<b>Kısmen Doğru Açıklama</b> <i>Göktaşı Uzayda olan bir taş Göktaşı Dünyanın atmosferinin dışında kalır.</i>	6 (27.27)	2 (9.09)
<b>Yanlış Açıklama</b> <i>Göktaşı bana gökte olan taşı ifade ediyor.</i>	11 (50)	17 (77.27)
<b>Açıklama Yok</b>	5 (22.27)	2 (9.09)

Tablo 5.47 incelendiğinde ön testte, 14.sorunun c şıkkındaki **doğru açıklama kategorisi** incelendiğinde değerlendirme yapılacak yanıt bulunmamaktadır. Bu bulguda öğrencilerin gök taşı kavramını açıklayabilecek kavramsal düzeyde olmadığı görülmektedir. **Kısmen doğru açıklama kategorisi** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin %27.27'sinin yer aldığı görülmektedir. **Yanlış açıklama kategorisine** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin %50'sinin yer aldığı görülmektedir. **Açıklama yok kategorisine** incelendiğinde öğrencilerin %27.27'sinin yer aldığı görülmektedir.

Tablo 5.47 incelendiğinde son testte, 14.sorunun c şıkkındaki **doğru açıklama kategorisi** incelendiğinde yanıt veren (%4.50) bir öğrenci bulunmaktadır. Bu bulguda öğrencilerin büyük çoğunluğu gök taşı kavramını açıklayabilecek kavramsal düzeye ulaşamamıştır. **Kısmen doğru açıklama kategorisi** incelendiğinde soruya yanıt veren öğrencilerin %9.09'unun yer aldığı görülmektedir. **Yanlış açıklama kategorisine** incelendiğinde soruya

yanıt veren öğrencilerin %72.72'sinin yer aldığı görülmektedir. **Açıklama yok kategorisine** incelendiğinde öğrencilerin %9.09'unun yer aldığı görülmektedir.

#### 14.c Sorunun Değerlendirmesi

14.sorunun c kısmı Tablo 5.48'de karşılaştırılması sunulmuştur.

**Tablo 5.48:** Grupların 14.c sorunun karşılaştırılması.

KATEGORİ	ÖN TEST		SON TEST	
	Deney Grubu N (%)	Kontrol Grubu N (%)	Deney Grubu N (%)	Kontrol Grubu N (%)
<b>Doğru Açıklama</b>	2 (9.09)	-	16 (72.72)	1 (4.5)
<b>Kısmen Doğru Açıklama</b>	6 (27.27)	6 (27.27)	4 (18.18)	2 (9.09)
<b>Yanlış Açıklama</b>	12 (54.5)	11 (50)	2 (9.09)	17 (77.27)
<b>Açıklama Yok</b>	2 (9.09)	5 (22.27)	-	2 (9.09)

Tablo 5.48 incelendiğinde deney grubu ve kontrol grupları arasında ön test yanıtları arasında benzerlik vardır. Fakat her iki gruba da öğretim yapıldıktan sonra deney grubu ile kontrol grubu arasında farklılıklar oluşmuştur.

## 5.2 Öğrencilerin Üstbilişlerine Ait Bulgular

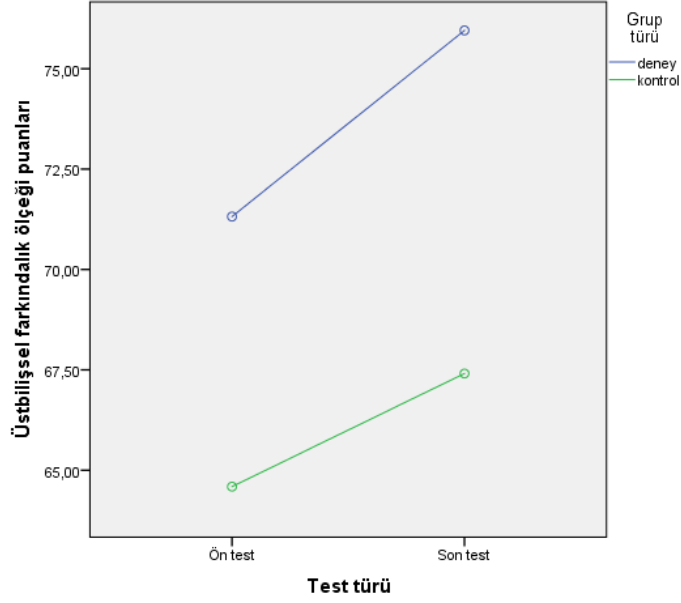
### 5.2.1 Üstbiliş Ölçeğine Ait Nicel Bulgular

Üstbilişsel farkındalık ölçeği nicel analiz bulguları aşağıdaki Tablo 5.49'deki gibidir.

**Tablo 5.49:** Üstbilişsel farkındalık ölçeği gruplara ait ortalama ve standart sapma değerleri.

Grup	N	ÖNTEST		N	SONTEST	
		$\bar{x}$	S		$\bar{x}$	S
<b>Deney Grubu</b>	22	71.32	9.99	22	75.95	8.50
<b>Kontrol Grubu</b>	22	64.59	17.19	22	67.41	11.61

Tablo 5.49'da görüldüğü üzere, çoklu gösterimlerle zenginleştirilmiş güneş sistemi ve tutulmalar ünitesi öğretimi alan deney grubu öğrencilerinin öğretim öncesi üstbilişsel farkındalık ölçeği ortalama puanı 71.32 iken, bu değer öğretim sonrasında 75.95 olmuştur. Kontrol grubu öğrencilerinin aynı ortalama puanları öğretim öncesi ve sonrasında sırasıyla 64.59 ve 67.41'dir. Şekil 5.7' de gruplarının puanlarındaki değişim grafiksel olarak sunulmuştur. Buna göre, deney grubu öğrencilerinin üstbilişsel farkındalık düzeylerindeki artışın kontrol grubu öğrencilerinde gözlenen artışa göre kısmen fazla olması doğruların eğitim farkından anlaşılmaktadır.



**Şekil 5.17:** Deney ve kontrol grubunun üstbilişsel farkındalık ölçeği ortalama puanlarının testlere göre değişimi.

İki ayrı öğretim yöntemi ile ders işlenen grupların üstbilişsel farkındalıklarında deney öncesine göre deney sonrasında gözlenen söz konusu değişimlerin anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine ilişkin iki faktörlü ANOVA sonuçları Tablo 50’de verilmiştir.

**Tablo 5.50:** Üstbilişsel farkındalık ölçeği öntest-sontest puanlarının ANOVA sonuçları.

Varyansın Kaynağı	KT	sd	KO	F	p	Kısmi n <sup>2</sup>
Deneklerarası	11202.091	43				
Grup (Birey/Grup)	1282.909	1	1282.909	5.432	.025	0.115
Hata	9919.182	42	236.171			
Denekleriçi	3053.000	44				
Ölçüm (Öntest-Sontest)	305.636	1	305.636	4.704	.036	0.101
<b>Grup*Ölçüm</b>	<b>18.182</b>	<b>1</b>	<b>18.182</b>	<b>.280</b>	<b>.600</b>	<b>0.007</b>
Hata	2729.182	42	64.981			
Toplam	14255.091	87				

İki farklı öğretim ile güneş sistemi ve tutulmalar ünitesi öğretimine katılan öğrencilerin üstbilişsel farkındalık düzeylerinin deney öncesinden sonrasına anlamlı farklılık göstermediği yani farklı işlem gruplarında olmak ile tekrarlı ölçümler faktörlerinin

üstbilişsel farkındalık üzerindeki ortak etkilerinin anlamlı olmadığı [F(1,42)=.28, p>.05] bulunmuştur. Bu bulgu iki farklı öğretim yönteminin öğrencilerin üstbilişsel farkındalıklarını değiştirmede farklı etkilere sahip olmadığını göstermektedir. Çoklu gösterimlerle güneş sistemi ve tutulmalar ünitesi öğretiminin deney grubu öğrencilerinin geleneksel öğretim yapılan kontrol grubu öğrencilerine göre eleştirel düşünme becerilerini arttırmada anlamlı oranda etkili olmadığı anlaşılmaktadır.

Analiz bulguları, grup temel etki testi açısından çoklu gösterimlerle desteklenmiş ve geleneksel öğretim yöntemlerine dayalı olarak güneş sistemi ve tutulmalar ünitesi öğretimini alan öğrencilerin üstbilişsel farkındalık ölçeği ön test ve son test puanlarından elde edilen toplam puanların ortalamaları arasında anlamlı fark olduğunu [F(1,42)=5.43, p<.05] göstermektedir. Ölçüm temel etkisi açısından, grup ayrımı yapmaksızın öğrencilerin öğretim öncesinden öğretim sonrasına üstbilişsel farkındalık ölçeği puanlarının ortalamaları arasında anlamlı farkın olduğu da söylenebilir [F(1,42)=4.70, p<.05]

### 5.2.2 Üstbilişsel Değişimler Günlüklere Ait Nitel Veriler

Öğrencilerin üstbilişlerindeki değişime ait kanıtların günlüklere ait nitel verilerden örnekleyebiliriz. Bu örnekleri Tablo 5.51’de inceleyelim.

**Tablo 5.51:** Öğrencilerin üstbilişsel değişimlerine ait nitel veriler.

Öğrenciler	Öğrenci İfadeleri	Üstbiliş Alt Boyutları
D2	Öğrendiğimiz konuların sebeplerini araştırmak <u>daha iyi öğrenmeme</u> neden oldu.	<b>Bilişin</b> <b>Düzenlenmesi</b>
D3	Anlamadığım konu olursa animasyon ve video izleyerek <u>öğreneceğim</u> .	<b>Bilişin</b> <b>Bilgisi</b>
D6	Araştırma yaparken <u>süreyi iyi kullanmayı</u> öğrendim.	<b>Bilişin</b> <b>Bilgisi</b>
D7	<u>Anlamadığım konularda</u> internette araştırma yapacağım.	<b>Bilişin</b> <b>Bilgisi</b>
D9	Gezegenleri tek tek öğrenmek <u>daha iyi öğrenmeme</u> neden oldu.	<b>Bilişin</b> <b>Düzenlenmesi</b>

**Tablo 5.51:** (Devamı)

Öğrenciler	Öğrenci İfadeleri	Üst Biliş Alt Boyutları
D11	Gezegenlerle ilgili video izlemek <u>daha iyi anlamama</u> neden oldu.	<b>Bilişin</b> <b>Düzenlenmesi</b>
D13	Fen sınavından önce bu derste öğrendiklerimi <u>tekrar edersem</u> 100 alırım.	<b>Bilişin</b> <b>Bilgisi</b>
D15	Araştırma yapıp konuyu öğrendiğim için bugünkü derste hep <u>söz aldım</u> .	<b>Bilişin</b> <b>Düzenlenmesi</b>
D17	Tutulma maketini evde hazırlamak yerine laptoptan araştırma yapıp sınıfta hazırlamak daha <u>iyi öğrenmeme</u> neden olurdu.	<b>Bilişin</b> <b>Düzenlenmesi</b>
D21	Fen bilimleri konularını Lila'da görmek fen sorularımı <u>çözebilmeme</u> neden oldu.	<b>Bilişin</b> <b>Düzenlenmesi</b>

Tablo 5.51 incelendiğinde öğrencilerin bilişin bilgisi ve bilişin düzenlenmesi ile ilgili üst bilişin alt boyutlarındaki ifadelerinden üst bilişsel farkındalıkları verilmiştir.

### 5.3 Öğrencilerin Motivasyonlarına Ait Bulgular

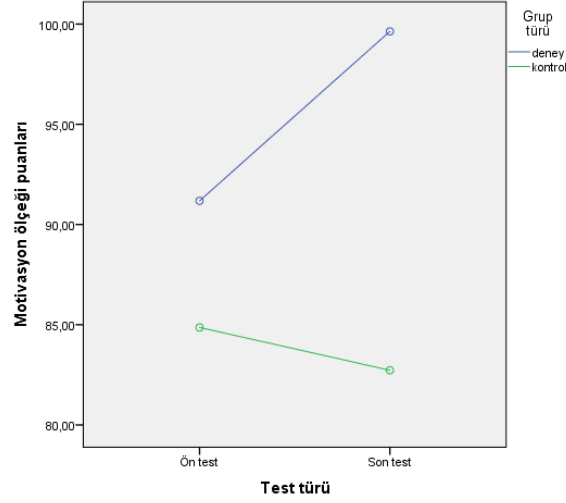
#### 5.3.1 Motivasyon Ölçeğine Ait Nicel Bulguları

Fen bilimleri dersi motivasyon ölçeği nicel analiz bulguları aşağıdaki Tablo 5.52'deki gibidir.

**Tablo 5.52:** Motivasyon ölçeği gruplara ait ortalama ve standart sapma değerleri.

Grup	N	ÖNTEST		N	SONTEST	
		$\bar{x}$	S		$\bar{x}$	S
<b>Deney Grubu</b>	22	91.18	13.03	22	99.64	9.85
<b>Kontrol Grubu</b>	22	84.86	26.34	22	82.73	20.08

Tablo 5.52'de görüldüğü üzere, çoklu gösterimlerle zenginleştirilmiş güneş sistemi ve tutulmalar ünitesi öğretimi alan deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi motivasyon ortalama puanı 91.18 iken, bu değer öğretim sonrasında 99.64 olmuştur. Kontrol grubu öğrencilerinin aynı ortalama puanları öğretim öncesi 84.86 ve 82.73'tür. Şekil 5.18' de grupların puanlarındaki değişim grafiksel olarak verilmiştir. Buna göre, deney grubu öğrencilerinin motivasyon puanlarında artış olduğu görülürken, kontrol grubu öğrencilerinde düşüş gözlemlendiği söylenebilir.



**Şekil 5.18:** Deney ve kontrol grubunun motivasyon ölçeği ortalama puanlarının testlere göre değişimi.

Grupların motivasyonlarında deney öncesine göre deney sonrasında motivasyon puanlarında gözlenen söz konusu değişimlerin anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine ilişkin iki faktörlü ANOVA sonuçları Tablo 5.53’de verilmiştir.

**Tablo 5.53:** Motivasyon ölçeği ön test-son test puanlarının ANOVA sonuçları.

Varyansın Kaynağı	KT	sd	KO	F	p	Kısmi n <sup>2</sup>
Deneklerarası	18432.579	43				
Grup (Birey/Grup)	2967.284	1	2967.284	8.058	.007	0.16
Hata	15465.295	42	368.221			
Denekleriçi	14010.500	44				
Ölçüm (Öntest-Sontest)	219.557	1	219.557	0.700	.408	0.16
<b>Grup*Ölçüm</b>	<b>616.920</b>	<b>1</b>	<b>616.920</b>	<b>11.967</b>	<b>.168</b>	<b>0.45</b>
Hata	13174.023	42	313.667			
Toplam	32443.079	87				

İki farklı öğretim ile güneş sistemi ve tutulmalar ünitesi öğretimine katılan öğrencilerin motivasyon düzeylerinin deney öncesinden sonrasına anlamlı farklılık göstermediği yani farklı işlem gruplarında olmak ile tekrarlı ölçümler faktörlerinin öğrencilerin motivasyonu üzerindeki ortak etkilerinin anlamlı olmadığı [ $F(1,42)=1.967, p>.05$ ] bulunmuştur. Bu bulgu iki farklı öğretim yönteminin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini değiştirmede farklı etkilere sahip olmadığını göstermektedir. Çoklu gösterimlerle güneş sistemi ve tutulmalar

ünitesi öğretiminin deney grubu öğrencilerinin geleneksel öğretim yapılan kontrol grubu öğrencilerine göre motivasyonlarını arttırmada anlamlı düzeyde etkili olmadığı anlaşılmaktadır.

Analiz bulguları, grup temel etki testi açısından çoklu gösterimlerle desteklenmiş ve geleneksel öğretim yöntemlerine dayalı olarak güneş sistemi ve tutulmalar ünitesi öğretimini alan öğrencilerin motivasyon ölçeği ön test ve son test puanlarından elde edilen toplam puanların ortalamaları arasında anlamlı fark olduğunu  $[F(1,42)=8.058, p<.05]$  göstermektedir. Ölçüm temel etkisi açısından, grup ayrımı yapmaksızın öğrencilerin öğretim öncesinden öğretim sonrasına eleştirel düşünme becerileri ölçeği puanlarının ortalamaları arasında anlamlı farkın olmadığı söylenebilir  $[F(1,42)=.700, p>.05]$

### 5.3.2 Motivasyondaki Değişimler Günlüklere Ait Nitel Bulgular

Öğrencilerin motivasyonlarındaki değişimin göstergesi olarak günlüklerden elde edilen veriler kullanılmıştır. Günlüklerden elde edilen nitel bulgular Tablo 5.54’de sunulmuştur.

**Tablo 5.54:** Motivasyondaki değişime ait günlüklerden elde edilen nitel veriler.

Öğrenciler	Öğrenci İfadeleri	Motivasyon Alt Faktörleri
D1	Güneş tutulmasını gündüz görmek için <u>araştırmalar yapacağım.</u>	Öz Kararlılık
D4	Ganymede uydusunun büyük olması <u>çok ilginç geldi.</u>	İçsel Motivasyon
D6	Konuyu öğrenmek için animasyon izlemek <u>çok yararlı oluyor.</u>	Öz Kararlılık
D9	Konuyu çok iyi anladım, Zeynep hocanın soracağı bütün sorulara <u>doğru cevap verebilirim.</u>	İçsel Motivasyon
D11	Uzaya merakım arttığı için <u>astronot olup</u> uzaya gitmeye karar verdim.	Kariyer Motivasyonu
D12	Teleskop alıp Ay ve gezegenlere <u>bakacağım.</u>	Öz Kararlılık
D18	Bu konulardan sonra kendime <u>güvenim arttı</u> çünkü her şeye cevap verebiliyorum.	Öz yeterlilik
D20	Jüpiterin yanında Dünya’nın küçük olması <u>beni şaşırttı.</u>	İçsel Motivasyon
D22	Konuyu iyi anladığım için deneme sınavında <u>birinci olacağım.</u>	Not Motivasyonu

Tablo 5.54'den de anlaşılacağı üzere öğrencilerin motivasyonlarındaki geri dönüş görülmektedir.

## 5.4 Öğrencilerin Eleştirel Düşünme Becerilerine Ait Bulgular

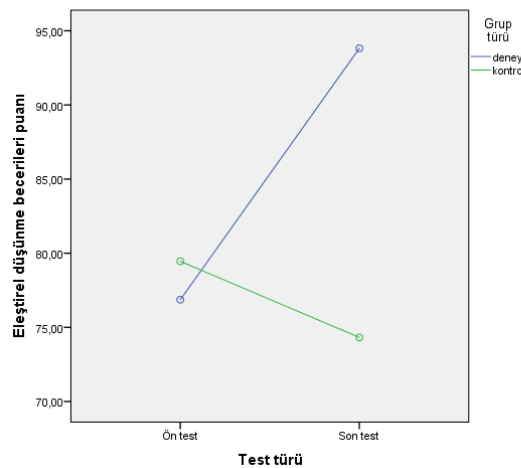
### 5.4.1 Eleştirel Düşünme Becerilerine Ait Nicel Bulgular

Öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri ile ilgili nicel bulguları Tablo 5.55'deki aşağıda verildiği gibidir.

**Tablo 5.55:** Eleştirel düşünme becerileri ölçeği gruplara ait ortalama ve standart sapma değerleri.

Grup	N	ÖNTEST		SONTEST		
		$\bar{x}$	S	N	$\bar{x}$	S
<b>Deney Grubu</b>	22	76.86	14.89	22	93.82	11.42
<b>Kontrol Grubu</b>	22	79.45	15.21	22	74.32	13.12

Tablo 5.55'de görüldüğü üzere, çoklu gösterimlerle zenginleştirilmiş güneş sistemi ve tutulmalar ünitesi öğretimi alan deney grubu öğrencilerinin öğretim öncesi eleştirel düşünme becerileri ortalama puanı 76.86 iken, bu değer öğretim sonrasında 93.82 olmuştur. Kontrol grubu öğrencilerinin aynı ortalama puanları öğretim öncesi ve sonrasında sırasıyla 79.45 ve 74.32'dir. Şekil 5.19' da gruplarının puanlarındaki değişim grafiksel olarak sunulmuştur. Buna göre, deney grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme beceri düzeylerinde artış olduğu, kontrol grubu öğrencilerinde ise tersine düşüş gözlemlendiği söylenebilir.



**Şekil 5.19:** Deney ve kontrol grubunun eleştirel düşünme ölçeği ortalama puanlarının testlere göre değişimi.



İki ayrı öğretim yöntemi ile ders işlenen grupların eleştirel düşünme becerilerinde deney öncesine göre deney sonrasında gözlenen söz konusu değişmelerin anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine ilişkin iki faktörlü ANOVA sonuçları Tablo 5.56'da verilmiştir.

**Tablo 5.56:** Eleştirel düşünme becerileri ölçeği ön test-son test puanlarının ANOVA sonuçları.

Varyansın Kaynağı	KT	sd	KO	F	p	Kısmi n <sup>2</sup>
Deneklerarası	9326,863	43				
Grup (Birey/Grup)	1572.545	1	1572.545	8.517	.006	0.17
Hata	7754.318	42	184.627			
Denekleriçi	11572	44				
Ölçüm (Öntest-Sontest)	768.182	1	768.182	3.973	.053	0.086
<b>Grup*Ölçüm</b>	<b>2684.045</b>	<b>1</b>	<b>2684.045</b>	<b>13.883</b>	<b>.001</b>	<b>0.248</b>
Hata	8119.773	42	193.328			
Toplam	20898.863	87				

İki farklı öğretim ile güneş sistemi ve tutulmalar ünitesi öğretimine katılan öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri düzeylerinin deney öncesinden sonrasına anlamlı farklılık gösterdiği yani farklı işlem gruplarında olmak ile tekrarlı ölçümler faktörlerinin eleştirel düşünme becerileri üzerindeki ortak etkilerinin anlamlı olduğu [F(1,42)=13.88, p<.05] bulunmuştur. Bu bulgu iki farklı öğretim yönteminin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini değiştirmede farklı etkilere sahip olduğunu göstermektedir. Çoklu gösterimlerle güneş sistemi ve tutulmalar ünitesi öğretiminin deney grubu öğrencilerinin geleneksel öğretim yapılan kontrol grubu öğrencilerine göre eleştirel düşünme becerilerini arttırmada daha etkili olduğu anlaşılmaktadır.

Analiz bulguları, grup temel etki testi açısından çoklu gösterimlerle desteklenmiş ve geleneksel öğretim yöntemlerine dayalı olarak güneş sistemi ve tutulmalar ünitesi öğretimini alan öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri ölçeği ön test ve son test puanlarından elde edilen toplam puanların ortalamaları arasında anlamlı fark olduğunu [F(1,42)=8.52, p<.05] göstermektedir. Ölçüm temel etkisi açısından, grup ayrımı yapmaksızın öğrencilerin öğretim öncesinden öğretim sonrasına eleştirel düşünme becerileri ölçeği puanlarının ortalamaları arasında anlamlı farkın olmadığı söylenebilir [F(1,42)=3.97, p>.05]

#### 5.4.2 Eleştirel Düşünme Becerileri Değişimler Günlüklere Ait Nitel Veriler

Öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinde istatistiksel olarak bir fark bulunamamıştır fakat nitel olarak elde edilen günlüklerin bulguları aşağıdaki Tablo 5.57'deki gibidir.

**Tablo 5.57:** Eleştirel düşünme becerileri değişiminin günlüklerdeki nitel veriler.

Öğrenciler	Öğrenci İfadeleri	Eleştirel Düşünme Boyutları
D6	Fen bilimleri dersine karşı <u>fikirlerimi değiştirdi.</u>	Diyalektik Düşünme
D11	Tartıştığım konuyu karşı tarafa doğru bir şekilde <u>açıklamayı öğrendim.</u>	Analiz
D13	Benimle aynı fikirde olmayan arkadaşlarıma <u>saygı duyuyorum.</u>	Analiz
D14	Arkadaşlarımla konu hakkında tartışma yaparken sakince <u>dinlemeyi öğrendim.</u>	Diyalektik Düşünme

## 6. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu araştırmada çoklu gösterimlerle desteklenmiş 6.sınıf güneş sistemi ve tutulmalar ünitesi öğretiminin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine, motivasyonlarına, eleştirel düşünme becerilerine ve üst bilişsel farkındalıklarına etkisi incelenmiştir. Araştırmadaki verilerin analizi sonucunda çoklu gösterimlerle zenginleştirilmiş öğretimin, öğrencilerin kavramsal anlamalarında, motivasyonlarında, eleştirel düşünme becerilerinde ve üstbilişsel farkındalıkları üzerinde olumlu olduğu görülmüştür. Bu kısımda, nicel ve nitel veri toplama araçlarıyla toplanan veriler kullanılarak elde edilen sonuçlar ile literatürdeki araştırmalar birlikte tartışılarak sunulmuştur.

### 6.1 Öğrencilerin Kavramsal Anlamalardaki Değişimime Ait Sonuçlar

#### 6.1.1 Öğrencilerin Güneş Tutulması Kavramı İle İlgili Sonuçları

Güneş Sistemi ve Tutulmalar Kavramsal Anlama Testinde ‘Güneş Tutulması’ kavramına ilişkin kavramsal değişimi gözlemlemek amacı ilk üç sorusuna verilen öğrenci yanıtları değerlendirilmektedir. Öğrencilerin güneş tutulması kavramıyla ilgili öğretim öncesi ve sonrası sonuçlar şu şekildedir.

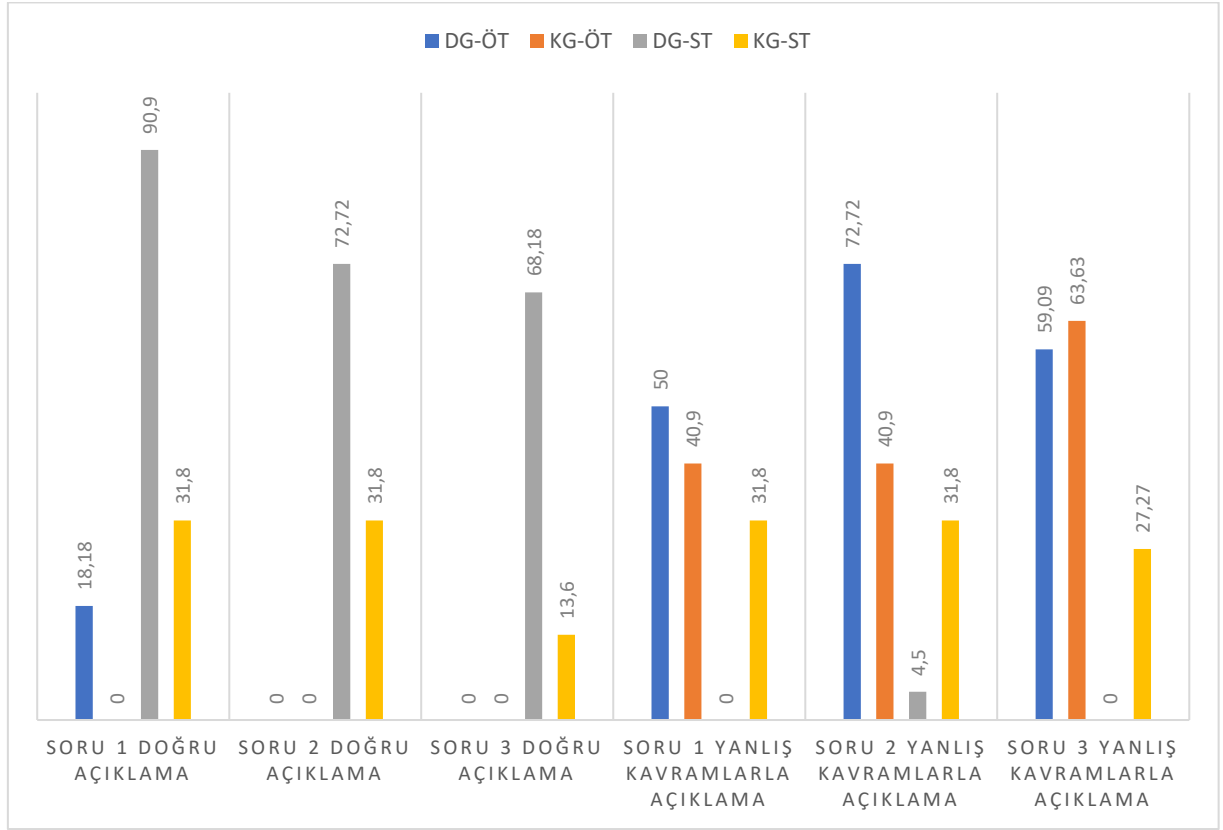
Deney grubunun Güneş Tutulması kavramına ilişkin 1. sorunun Doğru Açıklama Kategorisinde ön test sonucu 4 (18.18) iken kontrol grubunun ise yanıtı bulunmamaktadır. Grupların ön test yanıtlarına bakıldığında yanıtların çoğunlukla Yanlış Açıklama Kategorisinde yoğunluk kazanmıştır. Bu kategorideki şu soruya ‘*Yukarıya Güneş tutulmasının nasıl oluştuğunu çizerek, aşağıya Güneş tutulmasının nasıl gerçekleştiğini açıklayınız.*’ yanıtlar şu şekildedir: ‘*Ay-Güneş-Dünya (A-G-D)*’, ‘*Güneş-Dünya-Ay (G-D-A)*’ ve ‘*Güneş tutulmasında gezegenler yer değiştirir.*’ ifade edilmiştir. Bu yanıtlardan ‘*Güneş- Dünya-Ay (G-D-A)*’ kavram yanılığası olarak değerlendirilmiş ve ilgili alan yazında bulunan ‘Güneş tutulması ay tutulması olaylarının karıştırılması’ ile aynı kavram yanılığası bu çalışmada bulunmuştur (Yılmaz, Türkoğuz, & Şahin, 2014). Deney grubunun Güneş Tutulması kavramına ilişkin Doğru Açıklama Kategorisinde son test sonucu 20 (90.90) iken kontrol grubunun ise yanıtı 7 (31.80)’dir. Grupların son test yanıtlarına bakıldığında deney grubu Doğru Açıklama Kategorisinde yoğunluk kazanırken kontrol grubu aynı yoğunluğu göstermemektedir. Grupların Yanlış Açıklama Kategorisindeki son test yanıtları incelendiğinde deney grubu sıfır iken kontrol grubu 7 (31.80)’dir. Öğretim sonunda deney grubundaki öğrencilerin kavramsal değişim gösterildiği sonucuna ulaşılmıştır.

Güneş Tutulması kavramına ilişkin 2.sorunun Doğru Açıklama Kategorisinde grupların ön test sonuçlarında öğrencilerin doğru bilimsel bilgiye sahip olmadığını göstermektedir. Grupların Yanlış Kavramlarla Açıklama Kategorisi ön test yanıtlarında ise deney grubu 16 (72.72) iken kontrol grubunun 9 (40.90)'dır. Kontrol grubunun yoğunluğunun azalmasının sebebi öğrencilerin soruyu yanıtı bırakmış olmasıdır. Yanlış Kavramlarla Açıklama kategorisindeki '*Güneş tutulması sırasında Ay hangi evrededir?*' sorusuna öğrenciler yanıt olarak, '*Dolunay, Hilal, Son dördün, İlk dördün, Güneş'in evresinde, İkinci evre.*' vermiştir. Grupların son test yanıtları incelendiğinde Yanlış Açıklama Kategorisinde deney grubu 1 (4.50), kontrol grubu 7 (31.80)'dir. İlgili alan yazı incelendiğinde Uysal & Sarıoğlu (2020), '*Güneş tutulması için Ay'ın dolunay evresinde olması gerektiği*' kavram yanlışlığı çalışmada deney grubu son test yanıtlarında bir öğrencide rastlanmıştır.

Güneş tutulması kavramına ilişkin 3.sorunun doğru açıklama kategorisinde grupların ön test sonuçlarında öğrencilerin doğru bilimsel bilgiye sahip olmadığını göstermektedir. Grupların Yanlış Kavramlarla Açıklama Kategorisi ön test yanıtlarında ise deney grubu 13 (59.59) iken kontrol grubu 14 (63.63)'tür. Yanlış Kavramlarla Açıklama kategorisinde '*Bulduğumuz ülkede her ay Güneş tutulmasını gözleyip gözleyemeyeceğimizin nedenlerini açıklar mısınız?*' sorusuna deney grubu öğrencileri ön test yanıtı olarak, '*Hayır çünkü ayın evreleri olduğu için.*', '*Hayır arada sırada.*', '*Evet, her ay oluyor güneş tutulması.*', '*Her ay Ay yenileniyor o sebeple güneş tutulması oluyor.*' yanıtlarını vermişlerdir. Kontrol grubu öğrencileri ise '*Bazen ayda 1 defa bazen hiç olmuyor.*', '*Ay'ın tam turu 27.3 gündür.*', '*Evet gerçekleşir.*' yanıtlarını vermişlerdir. İki gruptaki öğrenci yanıtları incelendiğinde bu kategoride ön test yanıtı veren öğrencilerin Güneş tutulmasının her ay gerçekleştiğini düşünmektedir. Öğrencilerin son test yanıtları incelendiğinde Doğru Açıklama Kategorisinde deney grubu 15 (68.18), kontrol grubu 13 (13.60) olarak, Yanlış Açıklama Kategorisinde deney grubu sıfır, kontrol grubu 6 (27.27)'dir. Öğretim sonrası deney grubundaki öğrencilerin kavramsal değişim yaşadığı, kontrol grubundaki öğrencilerin ise kavram yanlışlıkları içeren yanıtları vermeye devam ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Küçüközer (2020), '*Tutulmaların her ay gerçekleşmeme nedeni ile ilgili 'her ay gerçekleşir biz göremeyiz' kavram yanlışlığında öğretim öncesi ve sonrası kavram yanlışlığı oranı sabit kalmış ve öğretim bu kavram yanlışlığı üzerinde çok etkili olamamıştır.*' şeklinde bahsetmektedir. Yapılan bu çalışmada ön test yanıtlarında aynı kavram yanlışlığı tespit edilmiş olmakla beraber öğretim sonrası deney grubundaki öğrencilerde bu kavram yanlışlığı

görülmendiğinden ötürü öğretim Güneş Tutulması kavramında çoklu gösterimlerle zenginleştirilmiş öğretimin başarılı olduğu söylenebilir.

Güneş tutulması kavramıyla ilgili ilk üç soru ele alındığında deney grubu ile kontrol grubu arasındaki farklılık vardır. Şekil 6.1’de grafiksel olarak görülmektedir.



**Şekil 6.1:** Güneş tutulmasıyla ilgili kavramsal testi sorularından elde edilen sonuçlar.

Şekil 6.1’de incelendiği üzere deney ve kontrol grupları arasındaki fark net şekilde görülmektedir.

### 6.1.2 Öğrencilerin Ay Tutulması Kavramı İle İlgili Sonuçları

Güneş sistemi ve tutulmalar kavramsal anlama testinin 4, 5 ve 6. sorularında ‘Ay Tutulması’ kavramıyla ilgili ön test ve son testte ortaya çıkan ortak noktalar görülmektedir. Ay Tutulması ile ilgili öğretim öncesi ve sonrası sonuçlar şu şekildedir.

Grupların Ay Tutulması kavramına ilişkin 4. sorunun Doğru Açıklama kategorisinde ön test yanıtı bulunmamaktadır. Grupların ön test yanıtlarına bakıldığında yanıtların çoğunlukla

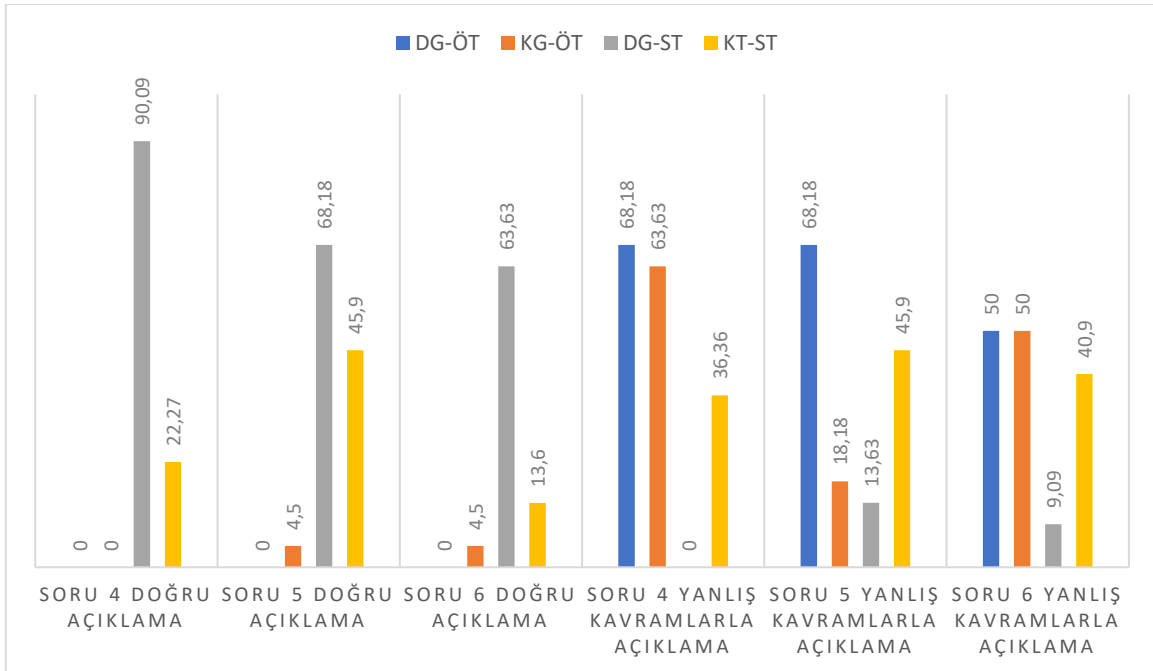
Yanlış Açıklama Kategorisinde yoğunluk kazandığı görülmektedir. Bu kategorideki yanıtlar şu şekildedir: ‘Ay-Güneş-Dünya (A-G-D) ve Güneş- Ay-Dünya (G-A-D)’ ifade edilmiştir. Bu ön test yanıtlardan ‘Güneş-Ay-Dünya (G-A-D)’ kavram yanlışlığı ilgili alan yazında bulunan ‘Güneş tutulması ay tutulması olaylarının karıştırılması’ ile aynı kavram yanlışlığına bu çalışmanın ön test yanıtlarında karşılaşılmıştır (Yılmaz, Türkoğuz, & Şahin, 2014). Deneysel grubunun Ay Tutulması kavramına ilişkin Doğru Açıklama Kategorisinde son test sonucu 20 (90.90) iken kontrol grubunun ise yanıtı 5 (27.27)’dir. Grupların son test yanıtlarına bakıldığında deneysel gruba Doğru Açıklama Kategorisinde yoğunluk kazanırken kontrol grubu aynı yoğunluğu göstermemektedir. Grupların Yanlış Açıklama Kategorisindeki son test yanıtları incelendiğinde deneysel gruba sıfır iken kontrol grubu 8 (36.36)’dır. Öğretim sonunda deneysel grubundaki öğrencilerin kavramsal değişim gösterildiği ve herhangi bir kavram yanlışlığına sahip olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Ay Tutulması kavramına ilişkin 5.sorunun Doğru Açıklama Kategorisinde deneysel gruba öğrencilerinin ön test yanıtı bulunmazken, kontrol grubunun ön test yanıtı olarak 1 (4.50)’dir. Grupların Yanlış Kavramlarla Açıklama Kategorisi ön test yanıtlarında ise deneysel gruba 15 (68.18) iken kontrol grubunun 10 (45.90)’dır. Kontrol grubunun Yanlış Kavramlarla Açıklama Kategorisindeki yoğunluğun azalmasının sebebi öğrencilerin soruyu yanıtsız bırakmış olmasıdır. Yanlış Kavramlarla Açıklama kategorisindeki ‘Ay tutulması sırasında Ay hangi evdedir?’ sorusuna öğrenciler ön test yanıtı olarak, ‘Yeni ay’, ‘Hilal’, ‘Son dördün’, ‘Şişkin ay, ‘Ay, Dünya’nın arkasındadır.’, ‘İlk dördün çünkü hava fazla kararmıyor.’ ‘Yeni ay çünkü Dünya’nın önünde.’ yanıtlarını vermiştir. Grupların son test yanıtları incelendiğinde Yanlış Açıklama Kategorisinde deneysel gruba 3 (13.60), kontrol grubu 5 (27.27) olarak görülmektedir. Bu kategorideki son test yanıtları ‘Yeni ay, Hilal, Şişkin Ay’dır. Bu yanıtlar kavram yanlışlığı olarak değerlendirilmiştir.

Ay Tutulması kavramına ilişkin 6.sorunun Doğru Açıklama Kategorisinde deneysel gruba öğrencilerinin ön test yanıtı bulunmazken, kontrol grubunun ön test yanıtı olarak 1 (4.50)’dir. Grupların Yanlış Kavramlarla Açıklama Kategorisi ön test yanıtlarında ise deneysel gruba 11 (50.00) iken kontrol grubu 8 (40.90)’tür. Yanlış Kavramlarla Açıklama kategorisinde ‘Bulduğumuz ülkede her ay Ay tutulmasını gözleyip gözleyemeyeceğimizin nedenlerini açıklar mısınız?’ sorusuna deneysel gruba öğrencileri ön test yanıtları, ‘Evet oluyor. Her ay Ay yenileniyor o sebeple Ay tutulması oluyor. Gerçekleşir. Her zaman Ay tutulması. Evet, gerçekleşir.’ yanıtlarını vermişlerdir. Kontrol grubu öğrencileri ise ‘Ay

tutulması her ay gerçekleşmektedir. *Evet, gerçekleşir.*’ yanıtlarını vermişlerdir. İki gruptaki öğrenci yanıtları incelendiğinde öğrencilerin Ay tutulmasının her ay gerçekleştiğini düşünmektedir. Öğrencilerin son test yanıtları incelendiğinde Doğru Açıklama Kategorisinde deney grubu 14 (63.63), kontrol grubu son test Doğru Açıklama Kategorisinde 3 (13.60) olarak, Yanlış Açıklama Kategorisinde deney grubu 2 (9.09), kontrol grubu 8 (40.90)’dir. Öğretim sonrası deney grubundaki öğrencilerin 2 (9.09) ‘*Evet gerçekleşir.*’ yanıt olarak verdikleri sonucuna ulaşmıştır. Güneş sistemi ve tutulmalar kavramsal anlama testinin ‘Ay Tutulması’ kavramıyla ilgili ön test ve son testte ortaya çıkan ortak noktalarda deney grubu öğrencilerinin yanıtlarında iyileşmeler görülmektedir. Küçüközer (2020), ‘Tutulmaların her ay gerçekleşmeme nedeni ile ilgili ‘her ay gerçekleşir biz göremeyiz’ kavram yanılgısında öğretim öncesi ve sonrası kavram yanılgısı oranı sabit kalmış ve öğretim bu kavram yanılgısı üzerinde çok etkili olamamıştır.’ şeklinde bahsetmektedir. Yapılan bu çalışmada aynı kavram yanılgısı tespit edilmiş olmakla beraber öğretim sonrası deney grubunda iyileşmeler olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Ay tutulması kavramıyla ilgili sorular ele alındığında deney grubu ile kontrol grubu arasındaki farklılık vardır. Tablo 6.2’de grafiksel olarak bu farklılık görülmektedir.



**Şekil 6.2:** Ay tutulmasıyla ilgili kavramsal testi sorularından elde edilen sonuçlar.

Şekil 6.2’de incelendiği üzere deney ve kontrol grupları arasındaki fark net şekilde görülmektedir. 2. ve 3.sorudaki kavram yanılgıları Tablo 6.1’de verilmiştir.

**Tablo 6.1:** 2. ve 3.sorulardaki kavram yanılgıları.

Soru	Kavram Yanılgısı
5.SORU: Ay tutulması gerçekleştiğinde Ay’ ın hangi evrede olduğunu düşünüyorsunuz? Nedenini açıklayınız.	<i>Yeni Ay</i> <i>Hilal</i> <i>Şişkin Ay</i>
6.SORU: Bulduğumuz ülkede her ay Ay tutulmasını gözleyip gözleyemeyeceğimizin nedenlerini açıklar mısınız?’	<i>Evet, Gerçekleşir</i>

### 6.1.3 Öğrencilerin Karasal, Gazsal, İç Gezegen ve Dış Gezegen Kavramları İle İlgili Sonuçları

Güneş sistemi ve tutulmalar kavramsal anlama testinin 7, 8, 9 ve 10. sorularında ‘Karasal gezegen, gazsal gezegen, iç gezegen ve dış gezegen’ kavramlarıyla ilgili ön test ve son testte ortaya çıkan ortak noktalar görülmektedir. Grupların yanıtlarının öğretim öncesi ve sonrası sonuçlar şu şekildedir.

Karasal Gezegen kavramına ilişkin 7. sorunun Doğru Açıklama Kategorisinde grupların ön test yanıtı bulunmamaktadır. Grupların ön test yanıtlarına diğer kategorilerde bakıldığında çoğunlukla Yanlış Açıklama Kategorisinde yoğunluk kazandığı görülmektedir. Bu kategorideki yanıtlar şu şekildedir: *Jüpiter, Satürn, Uranüs, Neptün. (J-S-U-N)* ifade edilmiştir. Deney grubunun karasal gezegen kavramına ilişkin Doğru Açıklama kategorisinde son test sonucu 20 (90.90) iken kontrol grubunun ise yanıtı 5 (27.27)’dir. Grupların son test yanıtlarına bakıldığında deney grubu Doğru Açıklama Kategorisinde yoğunluk kazanırken kontrol grubu aynı yoğunluğu göstermemektedir. Grupların Yanlış Açıklama Kategorisindeki son test yanıtları incelendiğinde deney grubu sıfır iken kontrol grubu 8 (36.36)’dır. Öğretim sonunda deney grubundaki öğrencilerin kavramsal değişim gösterildiği sonucuna ulaşılmış ve herhangi bir kavram yanılgısına rastlanmamıştır.

Gazsal Gezegen kavramına ilişkin 8.sorunun Doğru Açıklama Kategorisinde deney ve kontrol grubunun ön test yanıtı 1 (4.50)’dir. Grupların Yanlış Kavramlarla Açıklama Kategorisi ön test yanıtlarında ise deney grubu 7 (31.80) iken kontrol grubunun 13 (59.09)’dır. Yanlış Kavramlarla Açıklama kategorisindeki ‘*Güneş sistemindeki gazsal gezegenler hangileridir? Bu gezegenlere neden gazsal gezegen denildiğini açıklayın.*’ sorusuna öğrenciler yanıt olarak, *‘Merkür, Venüs, Dünya Mars (M-V-D-M)’* yanıtını

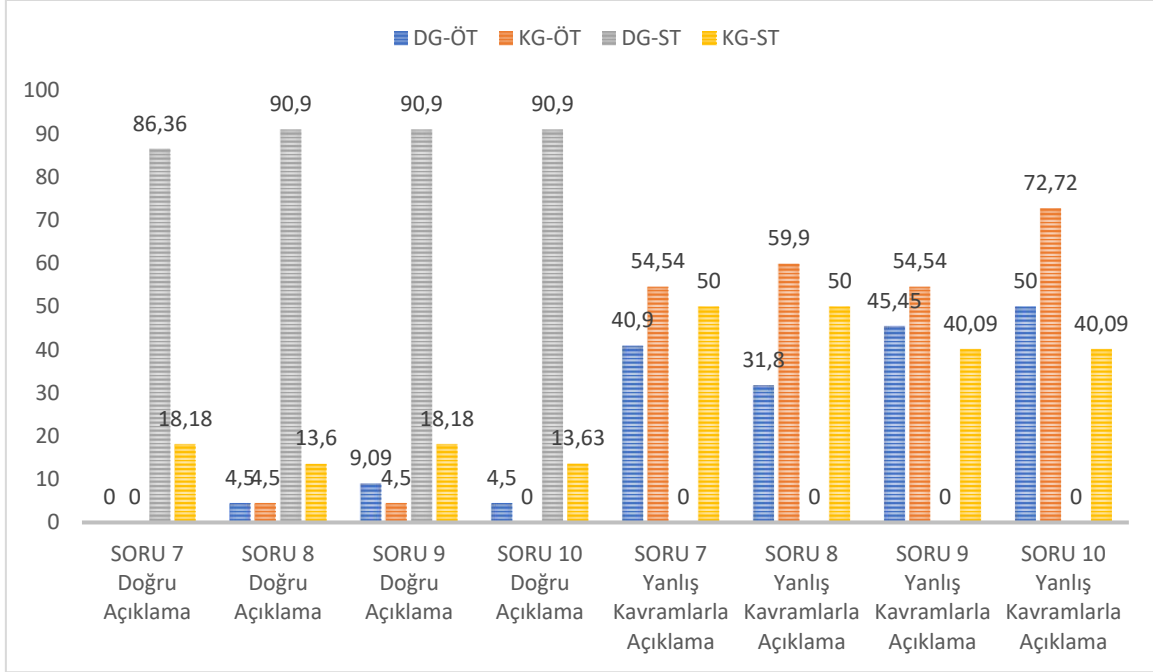


vermiştir. Grupların son test yanıtları incelendiğinde Doğru Açıklama Kategorisinde deney grubu 20 (90.90) iken kontrol grubu 3 (13.60)'dır. Yanlış Kavramlarla Açıklama kategorisi deney grubu sıfır iken kontrol grubu 11 (50.00)'dir. Öğretim sonunda deney grubundaki öğrencilerin kavramsal değişim gösterildiği sonucuna ulaşılmış ve bu çalışmada Gazsal Gezegen kavramıyla ilgili kavram yanılığısına rastlanmamıştır.

İç Gezegen kavramına ilişkin 9.sorunun Doğru Açıklama Kategorisinde ön test yanıtları deney grubu 2 (9.09), kontrol grubu 1 (4.50)'dir. Grupların Yanlış Kavramlarla Açıklama Kategorisi ön test yanıtlarında ise deney grubu 10 (45.45) iken kontrol grubu 12 (54.54)'tür. Yanlış Kavramlarla Açıklama kategorisindeki soruya deney grubu öğrencileri '*Güneş sistemindeki iç gezegenler hangileridir? Bu gezegenlerin bildiğiniz özelliklerini yazınız.*' sorusuna '*İç gezegen Dünya içinde çekirdek gibi bir şeydir. Ay ve Dünya. Bilinen gezegenler oldukları için iç gezegen denmiştir.*', kontrol grubu öğrencileri ise '*Ay ve Dünya.*' yanıtını vermişlerdir. Öğretim sonrası Doğru Açıklama kategorisinde 20 (90.90), kontrol grubu ise 4 (18.18)'dir. Yanlış Kavramlarla Açıklama kategorisindeki son test yanıtları deney grubu için sıfır iken kontrol grubu 9 (40.09)'dır. Öğretim sonunda deney grubundaki öğrencilerin kavramsal değişim gösterildiği sonucuna ulaşılmış ve bu çalışmada İç Gezegen kavramıyla ilgili kavram yanılığısına rastlanmamıştır.

Dış Gezegen kavramına ilişkin 10.sorunun Doğru Açıklama Kategorisinde ön test yanıtları deney grubu 1 (4.50), kontrol grubu sıfırdır. Grupların Yanlış Kavramlarla Açıklama Kategorisi ön test yanıtlarında ise deney grubu 11 (50.00) iken kontrol grubu 16 (72.72)'tür. Yanlış Kavramlarla Açıklama kategorisindeki soruya deney grubu öğrencileri '*Güneş sistemindeki dış gezegenler hangileridir? Bu gezegenlerin bildiğiniz özelliklerini yazınız.*' sorusuna '*Samanyolunda olmayan. Dünya ve Ay. Hiç bilinmeyen gezegenler oldukları için.*', kontrol grubu öğrencileri ise '*Dünya ve Ay. Merkür, Venüs, Dünya ve Mars.*' yanıtını vermişlerdir. Öğretim sonrası Doğru Açıklama kategorisinde 20 (90.90), kontrol grubu ise 3 (13.63)'dür. Yanlış Kavramlarla Açıklama kategorisindeki son test yanıtları deney grubu için sıfır iken kontrol grubu 9 (40.09)'dır. Öğretim sonunda deney grubundaki öğrencilerin kavramsal değişim gösterildiği sonucuna ulaşılmış ve bu çalışmada Dış Gezegen kavramıyla ilgili kavram yanılığısına rastlanmamıştır.

Karasal gezegen, gazsal gezegen, iç gezegen ve dış gezegen kavramlarıyla ilgili sorular ele alındığında deney grubu ile kontrol grubu arasındaki farklılık vardır. Tablo 6.3'de istatistiksel olarak bu farklılık görülmektedir.



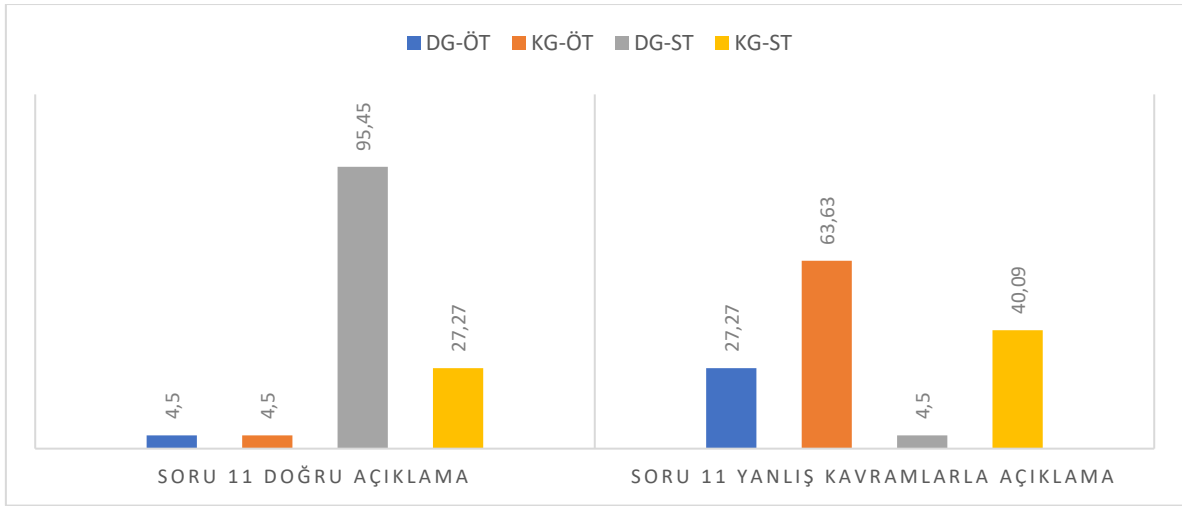
**Şekil 6.3:** Karasal, gazsal, iç ve dış gezegen kavramlarıyla ilgili kavramsal testi sorularından elde edilen sonuçlar.

#### 6.1.4 Öğrencilerin Gezegenlerin Güneş'e Yakınlık Sıralaması İle İlgili Sonuçları

Güneş sistemi ve tutulmalar kavramsal anlama testinin 11. sorusunda 'Gezegenlerin Güneş'e yakınlık sırası' kavramlarıyla ilgili ön test ve son testte ortaya çıkan ortak noktalar görülmektedir. Bulgular kısmında da görüldüğü üzere bu kavramlar ile ilgili öğretim sonrası deney grubu öğrencilerinde doğru açıklama kategorisinde iyileşme görülmektedir. Gezegenlerin Güneş'e yakınlık sırası kavramıyla ilgili soru ele alındığında deney grubu ile kontrol grubu arasındaki farklılık vardır. Tablo 6.4'de istatistiksel olarak bu farklılık görülmektedir.

Gezegenlerin Güneş'e Uzaklık kavramı ilişkin 11. sorunun Doğru Açıklama Kategorisinde deney ve kontrol grubunun ön test yanıtı olarak 1 (4.50)'dir. Grupların ön test yanıtlarına bakıldığında deney grubu 6 (27.27), kontrol grubu 14 (63.63)'dür. Yanıtların çoğunlukla Yanlış Açıklama Kategorisinde yoğunluk kazandığı görülmektedir. Bu kategorideki soru 'Güneş Sisteminde bulunan gezegenlerin Güneş'e olan uzaklıklarını sıra ile aşağıya

yazabilir ya da çizebilirsiniz.’ şeklindedir. Soruya verilen yanıtlar ise ‘Güneş’e olan uzaklıkları gezegenler arasındaki mesafeyle aynı. (Bütün gezegenler eşit.) İlk olarak Güneş’e en yakın gezegen Dünya ve sonra Ay’dır. Dünya-Güneş-Ay’ olarak ifade edilmiştir. Deneysel grubunun gezegenlerin Güneş’e uzaklıkları kavramına ilişkin Doğru Açıklama kategorisinde son test sonucu 21 (95.45) iken kontrol grubunun ise yanıtı 6 (27.27)’dir. Grupların son test yanıtlarına bakıldığında deney grubu Doğru Açıklama Kategorisinde yoğunluk kazanırken kontrol grubu aynı yoğunluğu göstermemektedir. Grupların Yanlış Açıklama Kategorisindeki son test yanıtları incelendiğinde deney grubu 1 (4.5) iken kontrol grubu 9 (40.09)’dır. Öğretim sonunda deney grubundaki öğrencilerin kavramsal değişim gösterildiği sonucuna ulaşılmıştır. Bir öğrencinin ‘Güneş’e olan uzaklıkları gezegenler arasındaki mesafeyle aynı. (Bütün gezegenler eşit.)’ kavram yanılığında tespit edilmiştir. İlgili alan yazında ‘Sözü edilen gök cisimlerinin Dünya’ya uzaklıklarını yanlış değerlendirdikleri söylenebilir.’ kavram yanılığında ek olarak gezegenlerin Güneş’e uzaklıklarının da yanlış değerlendirdikleri söylenebilir (Uğurlu, 2005). Yapılan ön test ve son test yanıtlarında ‘Güneş Sistemi’nde halkası olan tek gezegen Satürn’dür’ kavram yanılığında çizimlerde rastlanmıştır (Koçak ve Kaya, 2022, ss.191-195).



**Şekil 6.4:** Gezegenlerin Güneş’e yakınlık sıralaması kavramıyla ilgili kavramsal testi sorularından elde edilen sonuçlar.

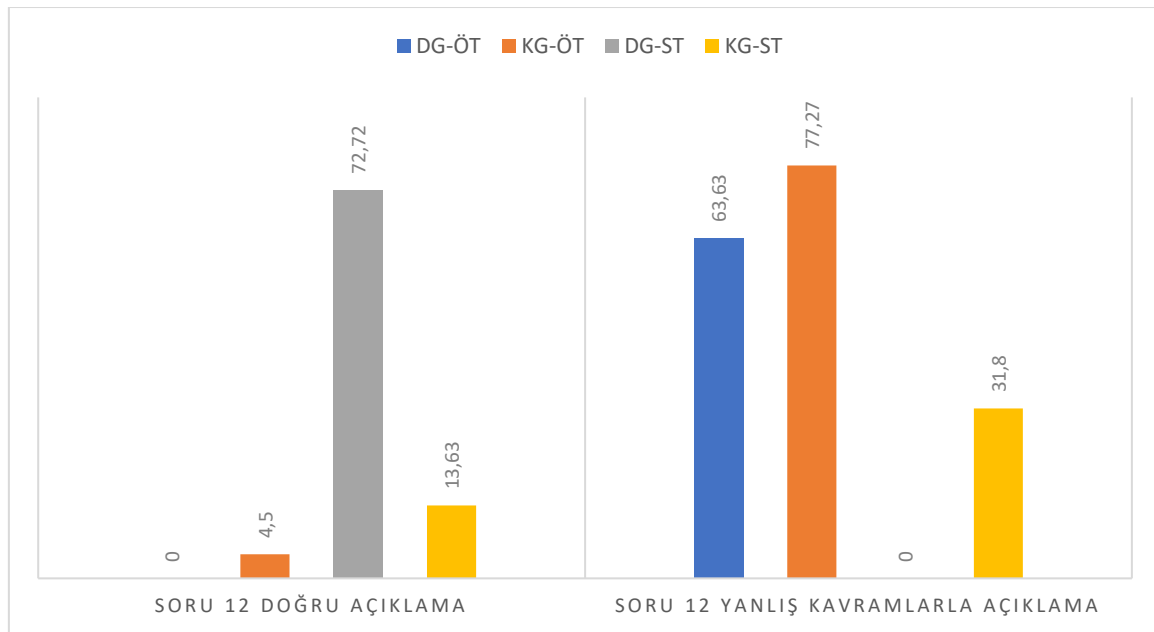
### 6.1.5 Öğrencilerin Gezegenlerin Boyutları İle İlgili Sonuçları

Güneş sistemi ve tutulmalar kavramsal anlama testinin 12. sorusunda ‘Gezegenlerin boyutları’ kavramıyla ilgili ön test ve son testte ortaya çıkan ortak noktalar görülmektedir.

Bulgular kısmında da görüldüğü üzere bu kavramlar ile ilgili öğretim sonrası deney grubu öğrencilerinde doğru açıklama kategorisinde iyileşme görülmektedir.

Gezegenerin Boyutları kavramına ilişkin 12.sorunun Doğru Açıklama Kategorisinde deney ve kontrol grubunun ön test yanıtı olarak 1 (4.50)'dir. Grupların Yanlış Kavramlarla Açıklama Kategorisi ön test yanıtlarında ise deney grubu 14 (63.63) iken kontrol grubunun 17 (77.27)'dir. Yanlış Kavramlarla Açıklama kategorisindeki 'Aşağıya gezegenleri büyüklüklerine göre büyükten küçüğe doğru sıralayınız. Çizim yapabilirsiniz.' sorusuna öğrenciler yanıt olarak, 'Güneş-Dünya-Ay' yanıtını vermiştir. Grupların son test yanıtları incelendiğinde Doğru Açıklama Kategorisinde deney grubu 16 (72.72) iken kontrol grubu 3 (13.60)'dir. Yanlış Kavramlarla Açıklama kategorisi deney grubu sıfır iken kontrol grubu 7 (31.80)'dir. Öğretim sonunda deney grubundaki öğrencilerin kavramsal değişim gösterildiği sonucuna ulaşılmış ve bu çalışmada Gezegenerin Boyutları kavramıyla ilgili kavram yanılığısına rastlanmamıştır.

Gezegenerin boyutları kavramıyla ilgili soru ele alındığında deney grubu ile kontrol grubu arasındaki farklılık vardır. Tablo 6.5'de istatistiksel olarak bu farklılık görülmektedir.



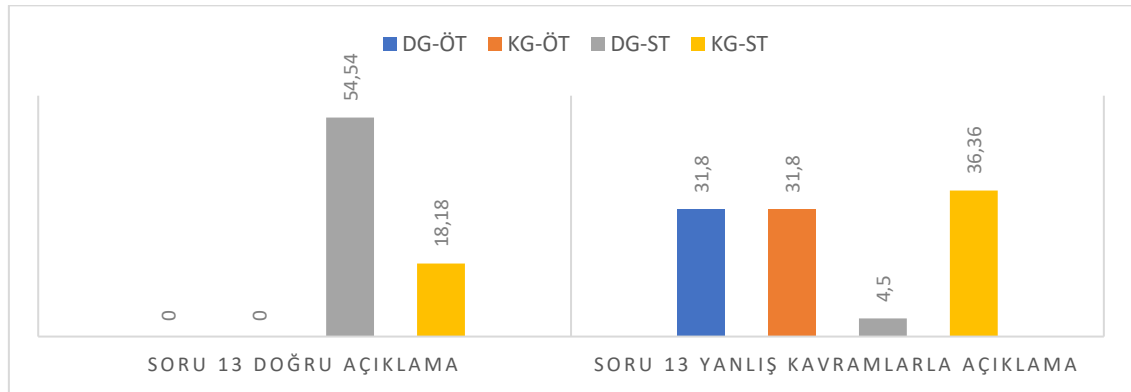
**Şekil 6.5:** Gezegenerin boyutları kavramıyla ilgili kavramsal testi sorularından elde edilen sonuçlar.

### 6.1.6 Öğrencilerin Doğal Uydu Kavramına İle İlgili Sonuçları

Güneş sistemi ve tutulmalar kavramsal anlama testinin 13. sorusunda ‘Doğal uydu’ kavramlarıyla ilgili ön test ve son testte ortaya çıkan ortak noktalar görülmektedir. Bulgular kısmında da görüldüğü üzere bu kavramlar ile ilgili öğretim sonrası deney grubu öğrencilerinde doğru açıklama kategorisinde iyileşme görülmektedir.

Doğal Uydu kavramına ilişkin 13.sorunun Doğru Açıklama Kategorisinde grupların yanıtları bulunmamaktadır. Grupların Yanlış Kavramlarla Açıklama Kategorisi ön test yanıtlarında ise deney grubu 12 (54.45), kontrol grubunun 4 (18.18)’dir. Yanlış Kavramlarla Açıklama kategorisindeki soru ‘Doğal uydu nedir? Sizin için ne ifade ediyor?’ deney grubu öğrencileri yanıt olarak, ‘Kendiliğinden uydu. Tamamen doğal. İnternet, televizyon izlemek. Doğal uydu elektrik verir. Dünyamıza enerji verir. Doğal uydu gezegenlerden biri olan Ay’dır. Bir gezegen etrafında dönen cüce gezegenler.’ vermişlerdir. Kontrol grubundaki öğrenci yanıtları ise ‘Dünyamıza enerji verir. Doğal uydu gezegenlerden biri olan Ay’dır.’ olarak yanıtlanmıştır. Öğretim sonrası Doğru Açıklama kategorisinde 12 (54.45), kontrol grubu ise 4 (18.18)’dir. Yanlış Kavramlarla Açıklama kategorisindeki son test yanıtları deney grubu için 1 (4.50) iken kontrol grubu 8 (36.36)’dır. Öğretim sonunda deney grubundaki öğrencilerin kavramsal değişim gösterildiği sonucuna ulaşılmış ve bu çalışmada Doğal Uydu kavramıyla ilgili kavram yanılgısına olarak ‘Doğal uydu Dünyamıza enerji verir.’ rastlanmıştır.

Doğal uydu kavramıyla ilgili soru ele alındığında deney grubu ile kontrol grubu arasındaki farklılık vardır. Tablo 6.6’de bu farklılık görülmektedir.



Şekil 6.6: Doğal uydu kavramıyla ilgili kavramsal testi sorularından elde edilen sonuçlar.

**Tablo 6.2:** Doğal uydu kavramıyla ilgili tespit edilen kavram yanılıgısı.

Soru	Kavram Yanılıgısı
13.SORU: Doğal uydu nedir? Sizin için ne ifade ediyor?	<i>Doğal uydu Dünyamıza enerji verir</i>

### 6.1.7 Öğrencilerin Meteor, Göktaşı ve Asteroid Kavramları İle İlgili Sonuçları

Güneş sistemi ve tutulmalar kavramsal anlama testinin 14. sorusunda ‘Meteor, göktaşı ve asteroit’ kavramlarıyla ilgili ön test ve son testte ortaya çıkan ortak noktalar görülmektedir. Bulgular kısmında da görüldüğü üzere bu kavramlar ile ilgili öğretim sonrası deney grubu öğrencilerinde doğru açıklama kategorisinde iyileşme görülmektedir.

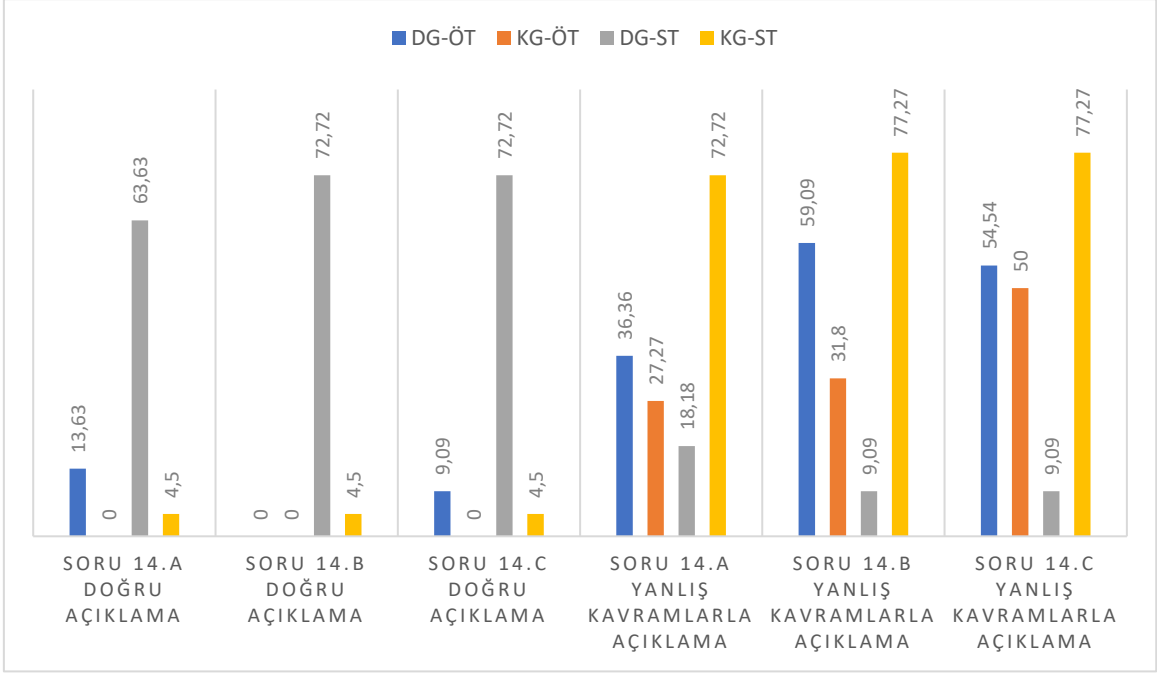
Meteor kavramı ilişkin 14.a. sorusunun Doğru Açıklama Kategorisinde ön test yanıtı deney grubu 3 (13.60) ve kontrol grubu sıfırdır. Grupların Yanlış Kavramlarla Açıklama kategorisi ön test yanıtlarına bakıldığında deney grubu 8 (36.36), kontrol grubu 6 (27.27)’dir. Yanıtların çoğunlukla Yanlış Açıklama Kategorisinde yoğunluk kazandığı görülmektedir. Bu kategorideki soru ‘*Meteor sana ne ifade ediyor, açıklar mısın?*’ şeklindedir. Soruya verilen deney grubu ön test yanıtları ‘*Yıldız gibi büyük. Herhangi bir yere düşer. Gök yüzündeki gök cisimlerinin Dünya’ya düşmesi. Gezegen. Meteor bana büyük bir yıldızın kaymasını ifade ediyor.*’ olarak ifade edilmiştir. Kontrol grubu ön test yanıtları ise ‘*Herhangi bir yere düşer. Gök yüzündeki gök cisimlerinin Dünya’ya düşmesi. Meteor bana büyük bir yıldızın kaymasını ifade ediyor.*’ olarak verilmiştir. Deney grubunun meteor kavramına ilişkin Doğru Açıklama kategorisinde son test sonucu 14 (63.63) iken kontrol grubunun ise yanıtı 1 (4.50)’dir. Grupların Yanlış Açıklama Kategorisindeki son test yanıtları incelendiğinde deney grubu 4 (18.18) iken kontrol grubu 16 (72.72)’dir. Öğretim sonunda deney grubundaki öğrencilerin kavramsal değişim gösterildiği sonucuna ulaşılmıştır. Üç öğrencinin ‘*Meteor bana büyük bir yıldızın kaymasını ifade ediyor.*’ kavram yanılıgısına sahip olduğu tespit edilmiştir.

Asteroit kavramı ilişkin 14.b. sorusunun Doğru Açıklama Kategorisinde ön test yanıtı grupların sıfırdır. Grupların Yanlış Kavramlarla Açıklama kategorisi ön test yanıtlarına bakıldığında deney grubu 13 (59.09), kontrol grubu 7 (31.80)’dir. Yanıtların çoğunlukla Yanlış Açıklama Kategorisinde yoğunluk kazandığı görülmektedir. Bu kategorideki soru ‘*Asteroit sana ne ifade ediyor, açıklar mısın?*’ şeklindedir. Soruya verilen deney grubu ön test yanıtları ‘*Asteroit gezegenleri keşfeden insanlara denir. Gezegenleri inceleyen adam. Bana*

*astronotların giydiği bir şeyi ifade ediyor. Gezegenlerle uğraşan bilim insanı. Uzaya çıktığımızda giyilen şey.*’ olarak ifade edilmiştir. Kontrol grubu ön test yanıtları ise *‘Asteroit gezegenleri keşfeden insanlara denir. Gezegenleri inceleyen adamdır. Bana astronotların giydiği giysiye ifade ediyor.’* olarak verilmiştir. Deney grubunun meteor kavramına ilişkin Doğru Açıklama kategorisinde son test sonucu 16 (72.72) iken kontrol grubunun ise yanıtı 1 (4.50)’dir. Grupların Yanlış Açıklama Kategorisindeki son test yanıtları incelendiğinde deney grubu 2 (9.09) iken kontrol grubu 17 (77.27)’dir. Öğretim sonunda deney grubundaki öğrencilerin kavramsal değişim gösterildiği sonucuna ulaşılmıştır. İki öğrencinin *‘Bana astronotların giydiği bir şeyi ifade ediyor.’* kavram yanlışlığına sahip olduğu tespit edilmiştir.

Göktaşı kavramı ilişkin 14.c. sorusunun Doğru Açıklama Kategorisinde ön test yanıtı deney grubu (2.09) iken kontrol grubunun sıfırdır. Grupların Yanlış Kavramlarla Açıklama kategorisi ön test yanıtlarına bakıldığında deney grubu 12 (54.45), kontrol grubu 11 (50.00)’dir. Yanıtların çoğunlukla Yanlış Açıklama Kategorisinde yoğunluk kazandığı görülmektedir. Bu kategorideki soru *‘Göktaşı sana ne ifade ediyor, açıklar mısın?’* şeklindedir. Soruya verilen deney grubu ön test yanıtları *‘Sudan oluşmuş bir taş. Göktaşı bana gökte olan taşı ifade ediyor.’* olarak ifade edilmiştir. Kontrol grubu ön test yanıtları ise *‘Göktaşı bana gökte olan taşı ifade ediyor.’* olarak verilmiştir. Deney grubunun meteor kavramına ilişkin Doğru Açıklama kategorisinde son test sonucu 16 (72.72) iken kontrol grubunun ise yanıtı 1 (4.50)’dir. Grupların Yanlış Açıklama Kategorisindeki son test yanıtları incelendiğinde deney grubu 2 (9.09) iken kontrol grubu 17 (77.27)’dir. Öğretim sonunda deney grubundaki öğrencilerin kavramsal değişim gösterildiği sonucuna ulaşılmıştır. İki öğrencinin *‘Göktaşı bana gökte olan taşı ifade ediyor.’* kavram yanlışlığına sahip olduğu tespit edilmiştir.

Meteor, göktaşı ve asteroit kavramlarıyla ilgili soru ele alındığında deney grubu ile kontrol grubu arasındaki farklılık vardır. Tablo 6.7’de istatistiksel olarak bu farklılık görülmektedir.



**Şekil 6.7:** Meteor, göktaşı ve asteroit kavramlarıyla ilgili kavramsal testi sorularından elde edilen sonuçlar.

## 6.2 Öğrencilerin Duyuşsal Özelliklerine Ait Sonuçlar

### 6.2.1 Öğrencilerin Üstbilişsel Durumlarına Ait Sonuçları

Bu araştırmada çoklu gösterimlerle desteklenmiş öğretimin öğrencilerin üstbilişsel farkındalıklarına etkisi de incelenmiştir. Öğretimin üstbilişsel farkındalıklara etkisini görebilmek için Yıldız (2008) tarafından geliştirilen Üstbiliş Ölçeği kullanılmıştır. Bu üst bilişsel ölçek iki alt boyuttan oluşur; bilişin bilgilendirici ve bilişin düzenlenmesi şeklindedir. Bilişin düzenlenmesi bileşeni kendini izleme, kendini değerlendirme becerileri ve planlamadan oluşurken, bilişin bilgilendirici bileşeni ise yordam (yöntemsel, procedural), bildirimsel (demeçsel – tanıtıcı bilgi, declarative) ve durumsal (conditional) bilgi boyutlarından oluşmaktadır. Bu kategoriler kapsamında öğrencilerin günlüklerinde verdikleri yanıtlar değerlendirilmiş ve nitel anlamda üst bilişsel farkındalıkları görülmektedir. Testin ANOVA sonuçlarına göre deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin üst biliş ölçeği ön test ve son test puanlarından elde edilen toplam puanlarının ortalamaları arasında anlamlı fark yoktur.

### 6.2.2 Öğrencilerin Motivasyon Durumlarına Ait Sonuçları

Bu araştırmada çoklu gösterimlerle desteklenmiş öğretimin öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı motivasyonlarına etkisi de incelenmiştir. Öğretimin motivasyona etkisini görebilmek



için Işın, Akçay & Kapıcı (2020) tarafından geliştirilen Fen Bilimleri Motivasyon Ölçeği kullanılmıştır. Motivasyon ölçeğinin beş alt faktörü vardır. Bunlar, içsel motivasyon, kariyer motivasyonu, öz kararlılık, öz yeterlilik ve not motivasyonudur. Bu kategoriler kapsamında öğrencilerin günlüklerinde verdikleri yanıtlar değerlendirilmiş ve nitel anlamda motivasyonlarının arttığı görülmektedir. Testin ANOVA sonuçlarına göre deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin üst biliş ölçeği ön test ve son test puanlarından elde edilen toplam puanlarının ortalamaları arasında anlamlı fark yoktur.

### **6.2.3 Öğrencilerin Eleştirel Düşünme Becerilerine Ait Sonuçları**

Bu araştırmada çoklu gösterimlerle desteklenmiş öğretimin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine etkisi de incelenmiştir. Öğretimin eleştirel düşünme becerilerine etkisini görebilmek için Döner & Demir (2022) tarafından geliştirilen Eleştirel Düşünme Ölçeği kullanılmıştır. Bu eleştirel düşünme becerileri ölçeğinin üç boyutu vardır. Bunlar, diyalektik düşünme, eğilim ve analizdir. Bu kategoriler kapsamında öğrencilerin günlüklerinde verdikleri yanıtlar değerlendirilmiş ve nitel anlamda eleştirel düşünme becerilerinin geliştiği görülmektedir. Testin ANOVA sonuçlarına göre deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin üst biliş ölçeği ön test ve son test puanlarından elde edilen toplam puanlarının ortalamaları arasında anlamlı fark yoktur.

## 7. ÖNERİLER

Öneriler üç kategoride verilmiş olup, aşağıda öneri olarak sunulmuştur.

### 7.1 Araştırmacılara Yönelik Öneriler

Bu çalışmada çoklu gösterimlerle zenginleştirilmiş güneş sistemi ve tutulmalar ünitesi öğretiminin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine, motivasyonlarına, üstbilişsel düşünme becerilerine ve eleştirel düşünme becerilerine etkisine odaklanılmıştır. Fen bilimleri alanında çoklu gösterimlerle ilgili çalışma sayısı oldukça azdır. Bu sebeple ortaokul düzeyindeki diğer konu ve kavramlara da çoklu gösterimlerle ilgili öğretimler uyarlanarak alana katkı sağlayacağı önerilmektedir. Araştırma konusunun kapsamının daraltılıp, görüşülen öğrenci sayısını artırılarak derinlemesine veri elde edilmesi için çalışma yapılması önerilmektedir. Tahmin, gözlem ve açıklama (TGA) modeline araştırma basamağını da kullanarak, Tahmin, Gözlem, Araştırma ve Açıklama (TGAA) modeliyle yeni çalışmalar yapılması önerilmektedir.

Yapılan çalışmada Doğal Uydu kavramının öğrenilmesinde yapılan öğretim planı başarılı olamadı. Öğrencilerin doğal uydu kavramını diğer gezegenlere bilgiyi transfer edemediği görülmektedir. Doğal uydu kavramının farklı yöntemle anlatılması önerilmektedir.

### 7.2 Öğretmenlere Yönelik Öneriler

Öğretmenlere öneriler olarak, fen bilimleri kavramlarının öğretilmesinde çoklu gösterimlerle zenginleştirilmiş öğretimler yapılarak kullanılması önerilmektedir. Kullanılan tahmin, gözlem, araştırma ve açıklama modelinin araştırma basamağı eklenmiş yeni halinin fen bilimleri konularına revize ederek kullanmaları önerilmektedir.

### 7.3 Fen Bilimleri Öğretim Programını Hazırlayanlara Yönelik Öneriler

Fen bilimleri dersi 6.sınıf 1. ünite güneş sistemi ve tutulmalar ünitesi konularının 5.sınıf 5.ünite ışığın yayılmasında öğretilmesinin uygun olduğu düşünülmektedir. Buna gerekçe olarak ışığın yayılması ünitesinin alt konularından gölge oluşumu anlatıldığından, örneklendirilmesi açısından uygun olacağı önerilmektedir.

## 8. KAYNAKLAR

- Ainsworth, S., (1999). The functions of multiple representations. *Computers & education*, 33(2-3), 131-152.
- Ainsworth, S., (2008). The educational value of multiple-representations when learning complex scientific concepts. In *Visualization: Theory and practice in science education* (pp. 191-208). Dordrecht: Springer Netherlands.
- Akgün, Ö., E., (2005). *Kavramsal değişim stratejileri, çalışma türü ve bireysel farklılıkların öğrenci başarı ve tutumları üzerindeki etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Ankara: Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Akın Arıkan, Ç., ve Özyıldırım Güçük, F., (2020). Çoklu gösterimlerin kullanıldığı matematik problemlerine ait çözümlerin puanlayıcı güvenilirliği açısından incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 14 (1), 606-628.
- Akinoğlu, O., (2001). *Eleştirel düşünme becerilerini temel alan fen bilgisi öğretiminin öğrenme ürünlerine etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Akpullukçu, S., (2011). *Fen ve teknoloji dersinde araştırmaya dayalı öğrenme ortamının öğrencilerin akademik başarı, hatırd tutma düzeyi ve tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Alvarado, A., E., & Herr, P., R., (2003). *Inquiry-based learning: Using everyday objects*. California: Corwin Press.
- Anagün, Ş., S., Atalay, N., Kılıç, Z., & Yaşar, S., (2016). Öğretmen adaylarına yönelik 21. yüzyıl becerileri yeterlilik algıları ölçeğinin geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *PAU Eğitim Fakültesi Dergisi*, (40), 160-175.
- Atay, A., D., (2014). Ortaokul öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeylerinin ve üstbilişsel farkındalıklarının incelenmesi (Master's thesis, Adnan Menderes Üniversitesi).
- Ayas, A., Çepni, S., Johnson, D., & Turgut, M., F., (1997). Fizik öğretimi, milli eğitimi geliştirme projesi hizmet öncesi öğretmen eğitimi. *Ankara: YÖK/Dünya Bankası*.
- Aydın, E., & Kılıç, Mocan, D., (2022). *Fen eğitiminin ortaokul öğrencilerinde üstbilişsel farkındalık üzerindeki rolünün incelenmesi*.

- Babacan, M. A. (2017). *Sosyobilimsel konulardaki etkinliklerin yedinci sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Niğde: Niğde Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Bailin, S., (2002). Critical thinking and science education. *Science & Education*, 11 (4), 361-375.
- Baki, A., (1999). Cebirle ilgili işlem yanlışlarının değerlendirilmesi. *III. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*, 23 (25), 46-55.
- Bakkaloğlu, S., & Toptaş, V., (2022). Eğitim alanında üstbiliş üzerine yapılan lisansüstü tezlerin içerik analizi. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 24(1), 155-177.
- Baltacı, S., & Baki, A., (2018). Parabol kavramının öğretiminde dinamik matematik yazılımının bağlamsal öğrenme ortamının oluşmasında rolü. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31 (1), 1-28.
- Battista, M., T., (1999). Fifth graders' enumeration of cubes in 3d arrays: Conceptual progress in an inquiry-based classroom. *Journal For Research In Mathematics Education*, 30 (4), 417-448.
- Bıkmaz, F., (2001). *İlköğretim 4. ve 5. Sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersindeki başarılarını etkileyen faktörler*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Ankara: Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Branch, J., L., & Solowan, D., G., (2003). Inquiry- based learning: The key to student success. *School Libraries in Canada*, 22 (4), 6-12.
- Brophy, J., (1998). *Motivating students to learn*. WI: McGraw Hill.
- Brown, A., L., (1978). Knowing when, where, and how to remember: A problem of metacognition. R. Glasser (Ed.), In *Advances in instructional psychology*. NJ: Lawrence Erlbaum.
- Brown, A., L., (1980). Metacognitive development and reading. R. J. Spiro, B. Bruce, W. Brewer (Eds.), In *Theoretical issues in reading comprehension*. NJ: Lawrence Erlbaum.
- Büyükkaragöz, S., ve Çivi, C., (1999). *Genel öğretim metotları öğretimde planlama uygulama*. İstanbul: Beta Yayıncılık.
- Can, H., (1994). *Organizasyon ve Yönetim*. Ankara: Siyasal Yayınevi.
- Capobianco, B., M., (2007). A self-study of the role of technology in promoting reflection and inquiry-based science teaching. *Journal of Science Teacher Education*, 18, 271–295.

- Carlson, M., Humphrey, G., ve Reinhardt, K., (2003). *Weaving science inquiry and continuous assessment: Using formative assessment to improve learning*. US: Corwin Press.
- Çakır, S., Ö., & Yürük, N., (1999). Oksijenli ve oksijensiz solunum konusunda kavram yanılgıları teşhis testinin geliştirilmesi ve uygulanması. *III. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*, 23 (25), 193-198.
- Çelik, D., & Sağlam-Arslan, A., (2012). Öğretmen adaylarının çoklu gösterimleri kullanma becerilerinin analizi. *ilkogretim Online*, 11 (1), 239-250.
- Çelik, K., (2012). *Canlılarda üreme, büyüme ve gelişme ünitesinin araştırmaya dayalı öğrenme yöntemi ile işlenmesinin öğrencilerin akademik başarılarına, bilimsel süreç becerilerine ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Çelikler, D., Aksan, Z., & Ünan, Z., (2018). Fen bilgisi öğrencilerinin kimyasal bileşiklerin dörtyüzlü ve sekizyüzlü geometrik yapılarını matematik bilgileri ile ilişkilendirmeleri. *Türkiye Kimya Dernegi Dergisi Kısım C: Kimya Eğitimi*, 3 (1), 16-30.
- Çepni, S., & Çil, E., (2009). *Fen ve teknoloji programı (tanıma, planlama, uygulama ve sbs ile ilişkilendirme) ilköğretim 1.ve 2. kademe öğretmen el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Çeziktürk, Ö., (2019). Etkileşimli diyagramlar ve matematiksel düşünme: Dönüştürmenin yönü. *Eğitim ve Teknoloji*, 1 (1), 57-81.
- Çıkrıkçı, N., (1993). Watson-Glaser eleştirel akıl yürütme gücü ölçeğinin (form Y M) lise öğrencileri üzerindeki ön deneme uygulaması. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 25 (2), 559-569.
- Creswell, J., W., & Clark, P., (2011). *Designing and conducting mixed methods research* (2. bs.). Thousand Oaks: Sage.
- Creswell, J., W., & Plano Clark, V., L., (2018). *Designing and Conducting Mixed Methods Research* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE.
- Demirel, R., (2012). Kavram karikatürleriyle desteklenen fen ve teknoloji öğretiminin öğrencilerin akademik başarıları ve kavramsal anlamalarına etkisi (Master's thesis, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Demircan, G., & Demirdöğen, B. (2019). Kimyasal gösterimlerin genel kimya ders kitaplarında kullanımı. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 13 (2), 941-978.

- Dyasi, H., (2000). What children gain by learning through inquiry. *Inquiry: Thoughts, Views, and Strategies for the K-5 Classroom*, 2, 9-13.
- Ennis, R., (1989). Critical thinking and subject specificity: Clarification and needed research. *Educational Researcher*, 18 (3), 4-10.
- Erbaş, A., K., (2005). Çoklu gösterimlerle problem çözme ve teknolojinin rolü. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4 (4), 88-92.
- Eren, E., (2001). *Örgütsel davranış ve yönetim psikolojisi*. İstanbul: Beta Yayınları.
- Ergün, M., (2002). Eğitimin Felsefi Temelleri. Ö. Demirel ve Z. Kaya (Ed.), *Öğretmenlik mesleğine giriş içinde*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Eryılmaz, A., & Tatlı, A., (1999). ODTÜ öğrencilerinin mekanik konusundaki kavram yanılgıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 93-98.
- Even, R., (1998). Factors involved in linking representations of functions. *Journal of Mathematical Behavior*, 17 (1), 105-121.
- Ezberci, E., Kurnaz, M., A., & Bayri, N. G. (2015). Ortaokul öğrencilerinin elektrik konusuna ilişkin gösterim türleri arasındaki geçiş yapabilme durumlarının belirlenmesi. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 5(5), 607-624.
- Gay, G., (2006). The nature of metacognition. Internet'ten 16.09.2006 tarihinde alınmıştır: <http://www.ldrc.ca>
- Goos, M., Galbraith, P. & Renshaw, P. (2000). A money problem: A source of insight into problem solving action. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, 1-21.
- Göncü, Ö., (2013). İlköğretim beşinci ve yedinci sınıf öğrencilerinin astronomi konularındaki kavram yanılgılarının tespiti (Doctoral dissertation, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Güleç, İ., Çelik, S., & Demirhan, B. (2012). Yaşam boyu öğrenme nedir? Kavram ve kapsamı üzerine bir değerlendirme. *Sakarya University Journal of Education*, 2 (3), 34-48.
- Gürdal, A., (1992). İlköğretim okullarında fen bilgisinin önemi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8, 185-189.
- Hurd, P., D., (1998). Scientific literacy: New minds for a changing world. *Science Education*, 82 (3), 407-416.
- Ivowi, U., M., O., & Oludotun, J., S., O., (1987). An investigation of sources of misconceptions in physics. *Proceedings of the Second International Seminar*

*Misconceptions and Educational strategies in Science and Mathematics*, 3, 252 – 257.

- Kandil, S., & Işıksal Bostan, M. (2021). Ortaokul matematik öğretmen adaylarının uzaktan eğitim matematik derslerinde kullandıkları çoklu temsiller.
- Kırılmazkaya, G., & Zengin-Kırbağ, F., (2015). Tahmin et-gözle-açıkla yönteminin ortaokul öğrencilerinin akademik başarılarına ve fene karşı tutumlarına etkisinin incelenmesi. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8 (41), 975-981.
- Koçak, S., & Oralhan, İ., A., (2022). Astronomi eğitiminde bazı doğru bilinen yanlışlar. *Turkish Journal of Astronomy and Astrophysics*, 3(3), 72-80.
- Koçel, T., (2001). İşletme yöneticiliği. İstanbul: Beta Yayınları.
- Korkmazer, A., (2016). *Sokrates yöntemi kullanılarak maddenin hal değiştirmesi konusunun öğretilmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Malatya: İnönü Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Kozikoğlu, İ., & Altunova, N., (2018). Öğretmen adaylarının 21. yüzyıl becerilerine ilişkin öz-yeterlik algılarının yaşam boyu öğrenme eğilimlerini yordama gücü. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 8 (3), 522- 531.
- Köse, S., Coştu, B., & Keser, O., F., (2003). Fen konularındaki kavram yanılgılarının belirlenmesi: TGA yöntemi ve örnek etkinlikler. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13 (1), 43–53.
- Köseoğlu, F., Tümay, H., & Kavak, N., (2002). *Yapılandırıcı öğrenme teorisine dayanan etkili bir öğretim yöntemi – tahmin et, gözle, açıkla- buz ile su kaynatılabilir mi?* Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi.
- Kurnaz, M., A., Ezberci Çevik, E., & Bayri, N., G., (2016). Fen ve teknoloji ders kitaplarındaki gösterim türleri arası geçişlerin incelenmesi. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 5 (3), 31-47.
- Kurnaz, M., A., Ezberci, E., & Bayri, N., G., (2016). İlköğretim öğrencilerinin madde ve ısı konusuna ilişkin gösterim türleri arasında geçiş yapabilme durumlarının incelenmesi. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13 (1), 1-25.
- Linder, C., J., (1993). A challenge to conceptual change. *Science Education*, 77, 293 – 300.
- Llewellyn, D., (2002). *Inquire within implementing inquiry-based science standarts*. California: Corwin Press.
- Loper, A., B., (1982). Metacognitive training to correct academic deficiency. *Topics in Learning and Learning Disabilities*, 2 (1), 61-68.

- Maiorana, V., P., (1992). *Critical thinking across the curriculum: Building the analytical classroom*. Indiana: Edinfo Press
- McKnown, K., (1997). *Fostering critical thinking*. USA: Air Command and Staff College.
- MEB, (2005). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programı ve kılavuzu (4.-5. Sınıflar)*. Ankara: MEB Yayıncılık.
- MEB, (2013). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi öğretim programı (3., 4., 5., 6., 7. ve 8. sınıflar)*. Ankara: MEB Yayıncılık.
- MEB, (2018). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı*. Ankara: MEB Yayıncılık.
- MEB, (2018). *İlköğretim Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: MEB Yayıncılık.
- Meredith, J., E., Fortner, R., W., & Mullins, G., W., (1997). Model of affective learning for nonformal science education facilities. *Journal of Research in Science Teaching*, 34 (8), 805-818.
- Mumcu, H., Y., (2018). Matematiksel ilişkilendirme becerisinin kuramsal boyutta incelenmesi: Türev kavramı örneği. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9 (2), 211-248.
- Namdar, B., & Tuskan, İ., B., (2018). Fen bilgisi öğretmenlerinin argümantasyona yönelik görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 1-22.
- NAS (National Academy of Sciences) (1997). *Science for all children. A guide to improving elementary science education in your school district*. Washington: National Academy Press.
- Nisbett, R., E., & Wilson, T., D., (1977). Telling more than we know: Verbal reports on mental processes. *Psychological Review*, 84, 231–259.
- Norris, S., P., & Ennis, R., (1989). *Evaluating critical thinking, pasific grove*. California: Critical Thinking Press.
- Özdemir, O., A., Merve, O., & Kabapınar, F., (2021). Lise öğrencilerinin kimya dersi sıvılar konusuna ilişkin bilgilerinin çoklu gösterimler ile belirlenmesi. *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 250-273.
- Paul, R., & Elder, L., (2020). *Kritik düşünce*. (Çev. A. E. Aslan ve G. Sart). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Pintrich, P., R., & De Groot, E., V., (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroomacademic performance. *Journal of Educational Psychology*, 82 (1), 33-40.



- Riche, R., D., (2000). Strategies for Assisting Students Overcome Their Misconceptions in High School Physics. Memorial University of Newfoundland Education 6390
- Rowell, A., J., Dawson, C., J., & Harry, L., (1990). Changing misconceptions: A challenge to science education. *International Journal Science Education*, 12 (2), 167-175.
- Rosengrant, D., Etkina, E., & Van Heuvelen, A., (2007, January). An overview of recent research on multiple representations. In AIP Conference proceedings (Vol. 883, No. 1, pp. 149-152). American Institute of Physics.
- Sandanand, N., & Kess, J., (1990). Concepts in force and motion. *The Physics Teacher November*, 28, 530 – 533.
- Sardilli, S., L., (1998). *The use of a web site to disperse information on discovery-based learning in elementary science education*. Marist College. Ed 436 365.
- Schoenfeld, A., (1985). *Mathematical problem solving*. CA: Academic Press.
- Schreglmann, S., ve Karakuş, M., (2017). Eğitsel arayüz destekli eğitim yazılımlarının eleştirel düşünme ve akademik başarı üzerindeki etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13 (3), 839-855.
- Tao, P., K., & Gunstone, R., F., (1999). The process of conceptual change in force and motion during computer supported physics instruction. *Journal of Research in Science Teaching*, (36), 859 – 882.
- Tatar, N., (2006). *İlköğretim fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Tokiz, A., & Ören, F., Ş., (2011). İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareket konusundaki kavramsal anlama düzeylerinin belirlenmesi. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(2), 2-36.
- Tuan, H., L., Chin, C. C. & Shieh, S., H., (2005). The development of a questionnaire to measure students' motivation towards science learning. *International Journal of Science Education*, 27 (6), 639-654.
- Tunalı, S., B., Ömer, G., & Göktuğ, Ö., (2016). Nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin bir arada kullanılması: Karma araştırma yöntemi. *Kurgu*, 24(2), 106-112.
- TUSİAD, (2014). *STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) alanında eğitim almış işgücüne yönelik talep ve beklentiler araştırması*. İstanbul: Tüsiad Yayınları.
- UĞURLU, N., B., (2005). İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin dünya ve evren konusu ile ilgili kavram yanlışları. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(1), 229-246.

- Uluhan, K., (2023). İlkokul öğrencilerinin araştırmaya sorgulamaya dönük özyeterlilikleri ile fen öğrenmeye yönelik motivasyonları arasındaki ilişki. *Uluslararası Eğitim Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 9(1), 12-24.
- Uysal, M., G., & Sarıoğlan, A., B., (2020). *Teknoloji Entegrasyonlu Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Ortaokul Öğrencilerinin Kavramsal Anlamalarına Etkisi: Güneş Tutulması Örneği*. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 23(44), 863-885.
- Ülgen, G., (2004). *Kavram geliştirme: Kuramlar ve uygulamalar*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Veenman, M., V., J., (2005). The assessment of metacognitive skills: what can be learned from multi-method designs? B. Moschner, C. Artelt (Eds.), In *Lernstrategien und Metakognition: Implikationen für Forschung und Praxis* (p. 75-97). Berlin: Waxmann.
- Voogt, J., & Roblin, P., N., (2010). *21st Century Skills*. Enschede: Joke Voogt & Natalie Pareja Roblin.
- Vural, B., (2004). *Eğitim-öğretimde planlama-ölçme ve stratejiler*. İstanbul: Hayat Yayınları.
- Watson, G., & Glaser, M., E., (1964). *Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal Manual*. New York: Harcourt, Brace & World Inc.
- Wen, M., L., (1999). Critical thinking and professionalism at the university level, *British Educational Research Association Conference*, University of Sussex.
- White, R., T., & Gunstone, R., F., (1992). *Probing understanding*. London: The Falmer Press.
- Wolfe, E., (1998). Science education; misconception. *The Ontario Institute for Studies in Education of the University of Toronto*.
- Wu, Y., T., & Tsai, C., (2005). Effects of constructivist-oriented instruction on elementary school students' cognitive structures. *Journal of Biological Education*, 39 (3), 113-120.
- Wu, H., K., & Puntambekar, S., (2012). Pedagogical affordances of multiple external representations in scientific processes. *Journal of Science Education and Technology*, 21, 754-767.
- Yağbasan, R., & Gülçiçek, A., G., Ç., (2003). Fen öğretiminde kavram yanlışlarının karakteristiklerinin tanımlanması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13), 102-120.

- Yalçın, S., (1991). *Personel yönetimi*. İstanbul: İşletme İktisadı Enstitüsü Yayınları.
- Yaman, F., (2019). Öğrencilerin sanal kimya laboratuvarı kullanarak hazırladıkları argümantasyona dayalı yazma etkinliklerinin çoklu gösterimler açısından incelenmesi. *Elementary Education Online*, 18 (1), 207-225.
- Yıldırım, H., E., & Yıldırım, A., (2023). Fen Bilgisi öğretmen adaylarının kimyasal gösterimlerle ilgili anlayışlarının incelenmesi. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 25(1), 164-185.
- Yılmaz, Ö., Tekkaya, C., Geban, Ö., & Özden, Y., (1999). Lise 1. sınıf öğrencilerinin hücre bölünmesi ünitesindeki kavram yanlışlarının tespiti ve giderilmesi. *III. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*, 23-25.
- Yılmaz, E., Türkoğuz, S., & Şahin, M., (2014). *Güneş Sistemi Ve Uzay Konularına Yönelik Kavram Yanlışlarının Günlük Yaşama Etkisi Üzerine Öğretmen Görüşleri*. Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, (37), 37-44.
- Yüksel, D., & Yaman, S., (2008). Fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 2(1), 19-37.
- Zorluoğlu, S., L., & Türkmen, G., (2020). 8. Sınıf fen bilimleri dersi öğrencilerinin grafik okuma, yorumlama ve hazırlama beceri düzeylerinin incelenmesi. *Yalvaç Akademi Dergisi*, 5 (1), 1-16.

# **EKLER**

## EKLER

### Ek A: Kavramsal Anlama Testi

#### GÜNEŞ SİSTEMİ VE TUTULMALAR

1. Yukarıya Güneş tutulmasının nasıl oluştuğunu çizerek, aşağıya Güneş tutulmasının nasıl gerçekleştiğini açıklayınız.

---

2. Güneş tutulması gerçekleştiğinde Ay' ın hangi evrede olduğunu düşünüyorsunuz? Nedenini açıklayınız.

---

3. Bulduğumuz ülkede her ay Güneş tutulmasını gözleyip gözleyemeyeceğimizin nedenlerini açıklar mısınız?

---

4. Yukarıya Ay tutulmasının nasıl oluştuğunu çizerek, aşağıya Ay tutulmasının nasıl gerçekleştiğini açıklayınız.

---

5. Ay tutulması gerçekleştiğinde Ay' ın hangi evrede olduğunu düşünüyorsunuz? Nedenini açıklayınız.

---

6. Bulduğumuz ülkede her ay, Ay tutulmasını gözleyip gözleyemeyeceğimizin nedenlerini açıklar mısınız?

---

7. Güneş sistemindeki karasal gezegenler hangileridir? Bu gezegenlere neden karasal gezegen denildiğini açıklayın.

---

8. Güneş sistemindeki gazsal gezegenler hangileridir? Bu gezegenlere neden gazsal gezegen denildiğini açıklayın.

---

## Ek A- Devamı

9. Güneş sistemindeki iç gezegenler hangileridir? Bu gezegenlerin bildiğiniz özelliklerini yazınız.

10. Güneş sistemindeki dış gezegenler hangileridir? Bu gezegenlerin bildiğiniz özelliklerini yazınız.

11. Güneş Sisteminde bulunan gezegenlerin Güneş'e olan uzaklıklarını sıra ile aşağıya yazabilir ya da çizebilirsiniz.

---

---

12. Aşağıya gezegenleri büyüklüklerine göre büyükten küçüğe doğru sıralayınız. Çizim yapabilirsiniz.

13. Doğal uydu nedir? Sizin için ne ifade ediyor?

---

14. Aşağıdaki soruları cevaplayınız.

a. Meteor sana ne ifade ediyor, açıklar mısın?

---

---

b. Asteroit sana ne ifade ediyor, açıklar mısın?

---

---

c. Göktaşı sana ne ifade ediyor, açıklar mısın?

---

---

## Ek B: Güneş Sistemi ve Tutulmalar Kavramsal Anlama Rubriği

SORU	KATEGORİ	AÇIKLAMA
1.SORU	Doğru Açıklama	<i>Güneş tutulması sırasında Dünya'nın bir bölümü, gündüz vakti olmasına rağmen güneş ışınlarını alamaz ve gün ortasında gece olmuşçasına bir karanlık yaşanır. Birkaç dakika süren bu doğa olayının nedeni, Ay'ın Dünya ile Güneş'in arasına girmesi ve güneş ışınlarının Dünya'ya ulaşmasını engellemesidir. Güneş tutulması sırasında Dünya'nın bir bölümünde Ay'ın gölgesi oluşur. Ay, opak maddedir.</i>
	Kısmen Doğru Açıklama	<i>Güneş-Ay-Dünya, gündüz gerçekleşir. Güneş ile Dünya arasına Ay girer.</i>
	Yanlış Açıklama	<i>Ay- Güneş-Dünya (A-G-D) Güneş- Dünya-Ay (G-D-A) Güneş tutulmasında gezegenler yer değiştirir.</i>
	Açıklama Yok	
2.SORU	Doğru Açıklama	<i>Güneş tutulması, Ay yeni ay evresindeyken gerçekleşir. Bu evrede Ay'ın her zaman bize görünen yüzü güneş ışığı alamayacağı için karanlık olur. Bu nedenle yeni ay evresinde gerçekleşir.</i>
	Kısmen Doğru Açıklama	<i>Yeni ay</i>
	Yanlış Açıklama	<i>Her zaman yukarıya baktığımızda farklı ayın evrelerini görürüz. Dolunay, Hilal, Son dördün, İlk dördün, Orta evre</i>
	Açıklama Yok	
3.SORU	Doğru Açıklama	<i>Güneş tutulması her ay gerçekleşmez. Nadir bir doğa olayıdır. Her ay gerçekleşmemesinin sebebi Dünya, Güneş ve Ay'ın aynı doğrultu da nadir denk gelmesidir.</i>
	Kısmen Doğru Açıklama	<i>Hayır, her ay güneş tutulması gerçekleşmez. Her ay güneş tutulması gerçekleşmez. Hayır.</i>
	Yanlış Açıklama	<i>Hayır çünkü ayın evreleri olduğu için. Hayır arada sırada. Evet, her ay oluyor güneş tutulması. Her ay Ay yenileniyor o sebeple güneş tutulması oluyor.</i>
	Açıklama Yok	
4.SORU	Doğru Açıklama	<i>Ay tutulması kavramı " Ay'ın dolunay olarak gözleendiği bazı gecelerde doğu kenarından başlayarak Ay ağır ağır kararır. Kısa bir süre sonra Ay, koyu bir gölge ile kaplanır. Ay tutulması olarak adlandırılan bu olay, Dünya'nın, Güneş etrafında dolanırken Güneş ile Ay arasına girmesi ile gerçekleşir.</i>
	Kısmen Doğru Açıklama	<i>Güneş Dünya ve Ay, gece gerçekleşir.</i>
	Yanlış Açıklama	<i>Ay Güneş Dünya (A-G-D) Güneş- Ay-Dünya (G-A-D)</i>
	Açıklama Yok	

## Ek B- devamı

5.SORU	Doğru Açıklama	<i>Ay tutulması, Ay dolunay evresindeyken gerçekleşir. Bu evrede Ay'ın her zaman bize görünen yüzü Dünya'nın gölgene denk geldiği için renk değişimi olur ve en sonunda kararır. Bu nedenle dolunay evresinde gerçekleşir.</i>
	Kısmen Doğru Açıklama	<i>Dolunay</i>
	Yanlış Açıklama	<i>Yeni ay, Hilal, Son dördün, şişkin ay. Ay, Dünyanın arkasındadır. (2) İlk dördün çünkü hava fazla kararmıyor. Yeni ay çünkü Dünyanın önünde.</i>
	Açıklama Yok	
6.SORU	Doğru Açıklama	<i>Ay tutulması her ay gerçekleşmez. Nadir bir doğa olayıdır. Her ay gerçekleşmemesinin sebebi Dünya, Güneş ve Ay'ın aynı doğrultu da nadir denk gelmesidir.</i>
	Kısmen Doğru Açıklama	<i>Hayır, her ay Ay tutulması gerçekleşmez. Her ay Ay tutulması gerçekleşmez. Hayır.</i>
	Yanlış Açıklama	<i>Evet oluyor. Her ay Ay yenileniyor o sebeple Ay tutulması oluyor. Gerçekleşir. Her zaman Ay tutulması. Evet gerçekleşir.</i>
	Açıklama Yok	
7.SORU	Doğru Açıklama	<i>Güneş sistemindeki ilk dört gezegendir. Yüzeyleri, metal karışımına sahip sert kayalardan oluşmuştur. Merkür: Güneş'e en yakın gezegen, en küçük gezegen, uydu yok Venüs: En sıcak gezegen, Dünyanın ikizi, uydu yok. Dünya: Yaşanabilir tek gezegen Mars: Kızıl gezegen</i>
	Kısmen Doğru Açıklama	<i>Merkür, Venüs, Dünya Mars (M-V-D-M)</i>
	Yanlış Açıklama	<i>Jüpiter, Satürn, Uranüs, Neptün. (J-S-U-N)</i>
	Açıklama Yok	
8.SORU	Doğru Açıklama	<i>Güneş sistemindeki son dört gezegendir. Yapıları çeşitli gazlardan oluşmuştur Jüpiter: Dev gezegen, en büyük gezegen. Satürn: Halkası en belirgin, en çok uydusu olan gezegen. Uranüs: Yan yatmış varil gibi dönen gezegen Neptün: Güneş'e en uzak gezegen.</i>
	Kısmen Doğru Açıklama	<i>Jüpiter, Satürn, Uranüs, Neptün. (J-S-U-N)</i>
	Yanlış Açıklama	<i>Merkür, Venüs, Dünya Mars (M-V-D-M)</i>
	Açıklama Yok	



## Ek B- devamı

9.SORU	Doğru Açıklama	<i>Güneş sistemindeki ilk dört gezegendir. Güneş'e en yakın gezegenlerdir. Merkür, Venüs, Dünya ve Mars. Merkür: En küçük gezegen Venüs: En sıcak gezegen, Dünya'nın ikizi Dünya: Yaşanabilir tek gezegen Mars: Kızıl gezegen</i>
	Kısmen Doğru Açıklama	<i>Güneş'e en yakın dört gezegen. Asteroit kuşağının içinde olan gezegenler. Merkür, Venüs, Dünya ve Mars. Merkür, Venüs, Dünya, Mars çünkü asteroit kuşağının içindedir.</i>
	Yanlış Açıklama	<i>İç gezegen Dünya içinde çekirdek gibi bir şeydir. Ay ve Dünya. Bilinen gezegenler oldukları için iç gezegen denmiştir.</i>
	Açıklama Yok	
10.SORU	Doğru Açıklama	<i>Güneş sistemindeki son dört gezegendir. Güneş'e en uzak gezegenlerdir. Jüpiter, Satürn, Uranüs, Neptün. Jüpiter: En büyük gezegen Satürn: Halkaları en belirgin gezegen Uranüs: Varil gibi dönen gezegen, zehirli gazlar Neptün: Uranüs'ün ikizi</i>
	Kısmen Doğru	<i>Asteroit kuşağının dışında olan gezegenler. Jüpiter, Satürn, Uranus, Neptün.</i>
	Yanlış Açıklama	<i>Samanyolunda olmayan. Dünya ve Ay. Hiç bilinmeyen gezegenler oldukları için dışlanan gezegenler oldukları için.</i>
	Cevap Yok	
11.SORU	Doğru Açıklama	<i>Gezegenlerin Güneş'e uzaklık sıralaması Güneş'e en yakın olandan başlayarak Merkür, Venüs, Dünya, Mars, Jüpiter, Satürn, Uranüs ve Neptün şeklinde sıralanır.</i>
	Kısmen Doğru Açıklama	
	Yanlış Açıklama	<i>Güneş'e olan uzaklıkları gezegenler arasındaki mesafeyle aynı. (Bütün gezegenler eşit.) İlk olarak Güneş'e en yakın gezegen Dünya ve sonra Ay'dır. Dünya-Güneş-Ay</i>
	Açıklama Yok	
12.SORU	Doğru Açıklama	<i>Gezegenlerin büyüklük sıralaması en büyük gezegenden başlayarak Jüpiter, Satürn, Uranüs, Neptün, Dünya, Venüs, Mars ve Merkür şeklinde sıralanır.</i>
	Kısmen Doğru Açıklama	<i>Jüpiter-Satürn-Neptün-Uranüs-Dünya-Mars-Venüs-Merkür Jüpiter-Satürn-Uranüs-Mars-Dünya-Venüs-Neptün-Merkür</i>
	Yanlış Açıklama	<i>Güneş-Dünya-Ay</i>
	Açıklama Yok	

## Ek B- devamı

13.SORU	Doğru Açıklama	<i>Doğal uydu, kendiliğinden oluşmuştur. İnsan yapımı değildir. Bir gezegenin etrafında dolanan gök cisimidir.</i>
	Kısmen Doğru Açıklama	<i>Ay'dır. Doğal uydu Ay'dır.</i>
	Yanlış Açıklama	<i>Kendiliğinden uydu Tamamen doğal. İnternet, televizyon izlemek. Doğal uydu elektrik verir. Dünyamıza enerji verir. Doğal uydu gezegenlerden biri olan Ay'dır. Bir gezegen etrafında dönen cüce gezegenler.</i>
	Açıklama Yok	
14.SORU A	Doğru Açıklama	<i>Gök taşları Dünya atmosferine girdiklerinde meteor olarak adlandırılır.</i>
	Kısmen Doğru Açıklama	<i>Meteor bana Uzayda bulunan taşlardır. Bunlar gezegenlere çarptığında büyük çukurlar oluşturur.</i>
	Yanlış Açıklama	<i>Yıldız gibi büyük. Herhangi bir yere düşer. Gök yüzündeki gök cisimlerinin Dünya'ya düşmesi. Gezegen. Meteor bana büyük bir yıldızın kaymasını ifade ediyor.</i>
	Açıklama Yok	
14.SORU B	Doğru Açıklama	<i>Asteroit kuşağındaki gök cisimleri Güneş çevresinde dolandıkları için gezegenimsi gök cisimleri, küçük gezegenler veya asteroid olarak adlandırılır.</i>
	Kısmen Doğru Açıklama	<i>Asteroit kuşaktır. Karasal ve gazsal gezegenler arkasındadır. İlk dört gezegeni kapsayan çember. Mars ile jüpiterin arasında oluşan kaya parçalarıdır.</i>
	Yanlış Açıklama	<i>Asteroit gezegenleri keşfeden insanlara denir. Gezegenleri inceleyen adam. Bana astronotların giydiği bir şeyi ifade ediyor. Gezegenlerle uğraşan bilim insanı. Uzaya çıktığımızda giyilen şey.</i>
	Açıklama Yok	
14.SORU C	Doğru Açıklama	<i>Uzayda boyutları yıldızlarla ve gezegenlerle karşılaştıramayacak kadar küçük olan ve gezegenler arasında hareket eden katı gök cisimleri de bulunur. Bu gök cisimlerine gök taşı adı verilir.</i>
	Kısmen Doğru Açıklama	<i>Göktaşı Uzayda olan bir taş Göktaşı Dünyanın atmosferinin dışında kalır.</i>
	Yanlış Açıklama	<i>Sudan oluşmuş bir taş. Göktaşı bana gökte olan taşı ifade ediyor.</i>
	Açıklama Yok	

## Ek C: Görüşme Formu

### GÖRÜŞME FORMU

- Güneş tutulması nasıl gerçekleşir? Açıklar mısın? (Çizim yapabilirsin)
  - ✚ Güneş tutulmasında ay hangi evrededir? Açıklar mısın?
  - ✚ Her ay Güneş tutulması gerçekleşseydi, ne gibi sonuçları olurdu?
- Ay tutulmasının nasıl gerçekleşir? Açıklar mısın? (Çizim yapabilirsin)
  - ✚ Ay tutulmasında ay hangi evrededir? Açıklar mısın?
  - ✚ Her ay, Ay tutulması gerçekleşseydi, ne gibi sonuçları olurdu?
- Karasal gezegen ne demektir?
  - ✚ Hangi gezegenler karasal gezegen olabilir? Neden?
- Gazsal gezegen ne demektir?
  - ✚ Hangi gezegenler gazsal gezegen olabilir? Neden?
- İç gezegen ne demektir?
  - ✚ Hangi gezegenler iç gezegen olabilir? Neden?
- Dış gezegen ne demektir?
  - ✚ Hangi gezegenler dış gezegen olabilir? Neden?
- Gezegenlerin uzaklık sıralamasını çizerek açıklar mısın?
- Gezegenlerin büyüklük sıralamasını çizerek açıklar mısın?
- Doğal uydusu olmayan gezegenler hakkında neler biliyorsun? Çizim yapabilirsin.
- Meteor, asteroit ve göktaşı kavramlarını çizim yaparak anlatalım.
- Konuyla ilgili düşüncelerin etkinlikler gerçekleştikten sonra değişti mi?
- Konuda anlamakta zorlandığın yer oldu mu?
- Neden zorlandığını düşünüyorsun?
- Konunun en önemli yeri neresiydi?
- Konuyu sen anlatsaydın, neyi farklı yapardın?
- Konuyu anladığını düşünüyor musun?
- Konuyu anladığından nasıl emin olabiliyorsun?
- Anladığından emin olmak için ne yaparsın?
- Derse gelmeden önce hazırlık yaptın mı?
- Grup arkadaşlarıyla senin düşünlerin arasında farklılık var mı?
- Etkinliklerde nereler aklına yatmadı?
- Bir arkadaşın (A) konusunu anlamadığını söylerse anladığını nasıl ispat edersin?

## Ek D: Günlük Formu ve rnekleri

Bugünkü başlığım:

---

1.Bugünkü derste neler öğrendin? Çizim yapabilir ya da açıklayarak yazabilirsin.

2.Bugünkü konuda ilgini neresi çekti? Çizim yapabilir ya da açıklayarak yazabilirsin.

3.Bugünkü derste başarılı olduğun kısım neresiydi? Çizim yapabilir ya da açıklayarak yazabilirsin.

4.Bugünkü derste en ilginç kısım neresiydi? Çizim yapabilir ya da açıklayarak yazabilirsin.

5.Bugün derste öğrendiğin konuları hayatının neresinde kullanabilirsin? Çizim yapabilir ya da açıklayarak yazabilirsin.

6.Bugünkü derste anlamakta zorlandığın kısım neresiydi? Çizim yapabilir ya da açıklayarak yazabilirsin.

**Ad:**  
**Soyad:**  
**Sınıf:**

## Ek E: Fen Eğitiminde Motivasyon Ölçeği

<i>AD:</i> <i>SOYAD:</i> <i>SINIF:</i>	<b>HER ZAMAN</b>	<b>SIK SIK</b>	<b>BAZEN</b>	<b>NADİREN</b>	<b>HİÇ</b>
1. Öğrendiğim fen bilimleri yaşantımla ilişkilidir.	5	4	3	2	1
	5	4	3	2	1
3. Fen bilimlerini öğrenmek ilginçtir.	5	4	3	2	1
	5	4	3	2	1
5. Fen bilimlerini öğrenebilmek için gerekli çabayı gösteririm.	5	4	3	2	1
	5	4	3	2	1
7. Fen bilimlerini öğrenmek iyi bir iş bulmamda yardımcı olacak.	5	4	3	2	1
	5	4	3	2	1
9. Fen sınavlarında başarılı olacağım konusunda kendime güvenirim.	5	4	3	2	1
	5	4	3	2	1
11. Fen bilimlerini öğrenmek için çok zaman harcarım.	5	4	3	2	1
	5	4	3	2	1
13. Fen deneylerinde ve projelerinde başarılı olacağım konusunda kendime güvenirim.	5	4	3	2	1
	5	4	3	2	1
15. Fen bilimlerindeki buluşlar hakkında meraklıyım.	5	4	3	2	1
	5	4	3	2	1
17. Fen bilimlerinden alacağım not beni düşündürür.	5	4	3	2	1
	5	4	3	2	1
19. Fen bilimlerini öğrenmek için çok çalışırım.	5	4	3	2	1
	5	4	3	2	1
21. Fen sınavları ve deneylerinde yüksek puan almak benim için önemlidir.	5	4	3	2	1

## Ek F: Eleştirel Düşünme Ölçeği

<i>AD:</i> <i>SOYAD:</i> <i>SINIF:</i>	HER ZAMAN	SIK SIK	BAZEN	NADİREN	HİÇ
1. Çevremdeki insanların fikirlerini dikkatlice dinlerim.	5	4	3	2	1
	5	4	3	2	1
3. Problemlere ürettiğim çözümleri paylaşırken kendime güvenirim.	5	4	3	2	1
	5	4	3	2	1
5. Bir durumu tüm yönleri ile tanımlayabilirim.	5	4	3	2	1
	5	4	3	2	1
7. Bir probleme getirdiğim çözümün neden doğru olduğunu açıklayabilirim.	5	4	3	2	1
	5	4	3	2	1
9. Kendi düşüncelerimin farkındayım.	5	4	3	2	1
	5	4	3	2	1
11. Bir cümledeki ön yargıyı sezebilirim.	5	4	3	2	1
	5	4	3	2	1
13. Çevremdeki insanların fikirlerini tarafsız bir şekilde dinlerim.	5	4	3	2	1
	5	4	3	2	1
15. Mantık hatalarını tanımlayabilirim.	5	4	3	2	1
	5	4	3	2	1
17. Olayların detaylarına odaklanabilirim.	5	4	3	2	1
	5	4	3	2	1
19. Günlük hayatta eleştirel düşünmeye başvururum.	5	4	3	2	1
	5	4	3	2	1
21. Eleştirel düşünmenin bana katkı sağladığını düşünüyorum.	5	4	3	2	1

**Ek G: Üstbilis Ölçeği**

<i>AD:</i> <i>SOYAD:</i> <i>SINIF:</i>	<b>HER ZAMAN</b>	<b>SIK SIK</b>	<b>BAZEN</b>	<b>NADİREN</b>	<b>HİC</b>
1. Öğrendiğim fen bilimleri yaşantımla ilişkilidir.	5	4	3	2	1
	5	4	3	2	1
3. Fen bilimlerini öğrenmek ilginçtir.	5	4	3	2	1
	5	4	3	2	1
5. Fen bilimlerini öğrenebilmek için gerekli çabayı gösteririm.	5	4	3	2	1
	5	4	3	2	1
7. Fen bilimlerini öğrenmek iyi bir iş bulmamda yardımcı olacak.	5	4	3	2	1
	5	4	3	2	1
9. Fen sınavlarında başarılı olacağım konusunda kendime güvenirim.	5	4	3	2	1
	5	4	3	2	1
11. Fen bilimlerini öğrenmek için çok zaman harcarım.	5	4	3	2	1
	5	4	3	2	1
13. Fen deneylerinde ve projelerinde başarılı olacağım konusunda kendime güvenirim.	5	4	3	2	1
	5	4	3	2	1
15. Fen bilimlerindeki buluşlar hakkında meraklıyım.	5	4	3	2	1
	5	4	3	2	1
17. Fen bilimlerinden alacağım not beni düşündürür.	5	4	3	2	1
	5	4	3	2	1
19. Fen bilimlerini öğrenmek için çok çalışırım.	5	4	3	2	1
	5	4	3	2	1
21. Fen sınavları ve deneylerinde yüksek puan almak benim için önemlidir.	5	4	3	2	1
	5	4	3	2	1

## Ek H.1: Üstbilis Ölçeği İzini

Sayın Hocam,

Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Fen Eğitimi bölümü tezli yüksek lisans programı öğrencisiyim. "Çoklu Gösterimlerle Zenginleştirilmiş Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğretimin Güneş Sistemi ve Tutulumlar Ünitesine Etkisi" konulu yüksek lisans tezi hazırlamaktayım. Prof. Dr. Mustafa Sabri KOCAKÜLAH danışmanlığında tezimi yürütmekteyim.

"Yıldız, E. (2008). *5E modelinin kullanıldığı kavramsal değişime dayalı öğretimde üst bilişin etkileri: 7. sınıf kuvvet ve hareket ünitesine yönelik bir uygulama* (Doctoral dissertation, DEÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü)." künyeli çalışmanızda geçerlik ve güvenilirlik çalışmalarını yapmış olduğunuz "Üstbilis Ölçeği" ölçme aracınızı yüksek lisans tez çalışmamızda atıf yapmak koşulu ile kullanmak üzere izninizi istiyoruz.

Desteğiniz için teşekkür ederim. Saygılarımla...

Zeynep PEHLİVAN Fen Bilimleri Öğretmeni



Eylem Yıldız-Feyzioğlu 16:11

Alıcılar: ben v



Sayın Pehlivan

Öncelikle çalışmamıza göstermiş olduğunuz ilginiz için teşekkür ederim. Ölçeğin çalışmanıza katkı sağlamasını dilerim.

Saygılarımla.

Zeynep PEHLİVAN <[zeynephlivan@gmail.com](mailto:zeynephlivan@gmail.com)>, 17 Kas 2021 Çar, 19:33 tarihinde şunu yazdı:

[Alıntılanan metni göster](#)

Aydın Adnan Menderes Üniversitesi

GİZLİLİK NOTU: Bu mesaj ve ekleri yalnızca gönderildiği kişi(lere) özeldir ve gizlidir. Mesaj sizin adınıza değilse, içeriğini ve varsa ekindeki dosyaları kimseye göndermeyiniz ya da kopyalayınız. Bu mesajın herhangi bir şekilde açıklanması, kullanılması, kopyalanması, yayılması veya mesaj içeriği ile ilgili olarak herhangi bir işlem yapılması kesinlikle yasaktır. Böyle bir durumda lütfen göndereni uyarıp, mesajı siliniz. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi bu mesajın içeriği ve ekleri ile ilgili olarak hiçbir hukuksal sorumluluğu kabul etmez.



## Ek H.2: Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçeği İzini



Zeynep PEHLİVAN 13:25

Alıcılar: seyhanyldrm08 ✓



Sayın Hocam,

Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Fen Eğitimi bölümü tezli yüksek lisans programı öğrencisiyim. "Çoklu Gösterimlerle Zenginleştirilmiş Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğretimin Güneş Sistemi ve Tutulmalar ünitesine Etkisi" konulu yüksek lisans tezi hazırlamaktayım. Prof. Dr. Mustafa Sabri KOCAKÜLAH danışmanlığında tezimi yürütmekteyim

"DÖNER, S. Y., & DEMİR, S. *Ortaokul Öğrencileri İçin Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği'nin Geliştirilmesi: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 1-30.*" künyeli çalışmanızda geçerlik ve güvenilirlik çalışmalarını yapmış olduğunuz "Eleştirel düşünme becerileri ölçeği" ölçme aracınızı yüksek lisans tez çalışmamızda atıf yapmak koşulu ile kullanmak üzere izninizi istiyoruz.

Desteğiniz için teşekkür ederim. Saygılarımla...

Zeynep PEHLİVAN Fen Bilimleri Öğretmeni



Seyhan Yıldırım Döner 14:33

Alıcılar: ben ✓



Merhaba hocam.

Ortaokul Öğrencileri İçin Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği'ni doktora tez çalışmanızda kullanabilirsiniz. Ölçeği gerekli notlarla birlikte maile ekliyorum. Sormak istediğiniz bir konu olursa seve seve yardımcı olurum.

Çalışmanızda kolaylık ve başarılar dilerim.

Katkı sunması dileğiyle, iyi günler.

17 Kas 2021 Çar 13:25 tarihinde Zeynep PEHLİVAN  
<[zeynepehlivan@gmail.com](mailto:zeynepehlivan@gmail.com)> şunu yazdı:

[Alıntılanan metni göster](#)

### Ek H.3: Fen Bilimleri Motivasyon Ölçeği İzini



Zeynep PEHLİVAN 13:26

Alicılar: hokapici ✓



Sayın Hocam,

Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Fen Eğitimi bölümü tezli yüksek lisans programı öğrencisiyim. "Çoklu Gösterimlerle Zenginleştirilmiş Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğretimin Güneş Sistemi ve Tutulmalar Ünitesine Etkisi" konulu yüksek lisans tezi hazırlamaktayım. Prof. Dr. Mustafa Sabri KOCAKÜLAH danışmanlığında tezimi yürütmekteyim.

"İsin, O., Akcay, H., & Kapıcı, H. O. (2020). *Fen Öğrenme Motivasyon Ölçeğinin Türkçe'ye Uyarlanması. Mediterranean Journal of Educational Research*, 14(31), 505-529." Künyeli çalışmanızda geçerlik ve güvenilirlik çalışmalarını yapmış olduğunuz "Fen Eğitiminde Motivasyon Ölçeği" ölçme aracınızı yüksek lisans tez çalışmamızda atıf yapmak koşulu ile kullanmak üzere izninizi istiyoruz.

Desteğiniz için teşekkür ederim. Saygılarımla...

Zeynep PEHLİVAN Fen Bilimleri Öğretmeni



Hasan Özgür KAPICI 18:36

Alicılar: ben ✓



Merhaba Zeynep hocam,

Tabiki kullanabilirsiniz.

İyi çalışmalar dilerim.

Hasan Özgür Kapıcı

**Gönderen:** Zeynep PEHLİVAN <[zeynpehlivan@gmail.com](mailto:zeynpehlivan@gmail.com)>

**Gönderildi:** 17 Kasım 2021 Çarşamba 13:26

**Kime:** Hasan Özgür KAPICI <[hokapici@yildiz.edu.tr](mailto:hokapici@yildiz.edu.tr)>

**Konu:** Fen Eğitiminde Motivasyon ölçeğinizi kullanmak için izninizi istiyoruz.

## 6.SINIF SEVİYE TESPİT SINAVI

1. Güneş, Dünya'ya en yakın yıldızdır. Üzerinde meydana gelen patlamalardan dolayı sürekli olarak etrafına ısı ve ışık yayar. Güneş üzerinde ``Güneş lekesi`` ismi verilen daha koyu renkli kısımlar bulunmaktadır. Bu koyu renkli kısımların sıcaklığının daha düşük olduğu belirlenmiştir. Bilim insanları Güneş lekelerini incelediklerinde aynı yöne doğru sürekli olarak kaydıklarını gözlemlemiştir. Buna göre,  
I. Güneş üzerindeki koyu renkli kısımlar Güneş lekesi olarak adlandırılır.  
II. Güneş lekeleri Güneş'in yüzeyinin her yerinde sıcaklığın aynı olmadığını kanıtlar.  
III. Güneş lekelerinin sürekli olarak aynı yönde kayması Güneş'in dönme hareketi yaptığını kanıtlar.  
çıkarımlarından hangileri doğrudur?  
A) I, II                      B) I, III  
C) II, III                    D) I, II ve III
2. Bir doğru-yanlış oyununda Ay ile ilgili bazı bilgiler verilmiştir.  
( ) Ay'ın çapı Dünya'nın çapının dörtte biridir.  
( ) Ay'ın yüzeyi kumlu toprak ile kaplıdır.  
( ) Meteorların Ay'ın yüzeyinde açtığı çukurlara krater denir.  
( ) Ay'ın yüzeyinde kara, deniz, krater ve vadiler bulunur.  
Öğrenci oyunu doğru bir şekilde tamamladığına göre cevapları hangi seçenekteki gibi olmalıdır?  
A) D D D Y  
B) Y D Y D  
C) D Y D Y  
D) Y Y D D
3. "Dünya'nın uydusu olan Ay çok ince bir atmosfere sahiptir."  
Buna göre,  
I. Ay'da gün içinde sıcaklık değişimi çok fazladır.  
II. Ay'da yağış ve rüzgar gibi meteorolojik olaylar gözlenir.  
III. Gök taşları Ay'ın atmosferini büyük bir hızla geçerek krater adı verilen çukurlar oluştururlar.  
olaylarından hangileri gerçekleşir?  
A) Yalnız I  
B) I ve II  
C) I ve III  
D) I, II ve III
4. Aşağıda verilen bilgilerden hangisi doğru değildir?  
A) Omurgalı hayvanları; balıklar, sürüngenler, kuşlar ve memeliler olarak 4 grupta inceleyebiliriz.  
B) Bitkinin toprağa tutunmasını sağlayan kısmı köktür.  
C) Bakteri, amip, öğlena mikroskopik canlılardır  
D) Besin olarak üretilen, zehirli olmayan ve yenilebilen mantarlara kültür mantarları denir.

## 6.SINIF SEVİYE TESPİT SINAVI

5. "Nesi var?" oyunu oynayan bir grup öğrencinin aralarındaki diyalog aşağıda verilmiştir.

Seyhan: Nesi var?

Ece: Omurgası var.

Remzi: Nesi var?

Deniz: Yumurta ile çoğalır.

Seyhan: Nesi var?

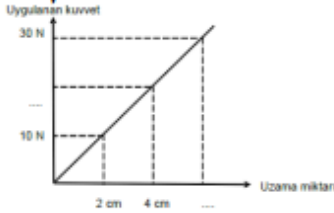
Ece: Vücudunda sert ve kuru pullar var.

Remzi: Buldum. "....."

Remzi doğru cevabı bulduğuna göre noktalı yere hangi canlı grubu gelmelidir?

- A) Kuşlar      B) Sürüngenler  
C) Balıklar      D) Memeliler

6. Aşağıda en fazla 40N büyüklüğünde kuvvet ölçen bir dinamometreye uygulanan kuvvet doğrultusunda dinamometredeki yayın uzama miktarını gösteren bir grafik verilmiştir



Grafik incelendiğinde dinamometre ile ilgili, I. 30N'luk kuvvet uygulandığında uzama miktarı 6 cm olur.

II. Yayın 4 cm uzayabilmesi için 15N'luk kuvvet uygulanması gerekir.

III. 50N'luk bir kuvvet uyguladığımızda yayın esnekliği bozulur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

7. Sürtünme kuvvetinin günlük hayatta olumlu ve olumsuz etkileri vardır.

Aşağıdaki ifadelerden hangisi sürtünme kuvvetinin olumsuz etkilerinden biridir?

- A) Arabanın istenilen zamanda durması  
B) Makine parçalarının aşınması  
C) Yağmur damlalarının yere yavaş düşmesi  
D) Kağıda kalemle yazı yazılması

8. Nur ve arkadaşları bir tahmin oyunu oynarlar. Arkadaşları birer cümle söyler. Nur arkadaşlarına hiç soru sormadan maddelerin cinsini tahmin etmeye çalışır.

• Hasan, eve 5 kg I aldım.

• Hüseyin 2 lt II 'i yanlışlıkla döktüm.

• Ali, erime sıcaklığı 300 derecede olan III kabını yıkadım.

Buna göre Nur, bu maddelerden hangilerinin cinsini kesinlikle belirleyebilir?

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

9. Zehra'nın annesi tencereye su koyarak ocağı açar, su kaynayınca ocağı kapatır. Zehra: Anneciğim bir süre daha kaynasa daha sıcak olmaz mı?

Annesi: ---, ocağı kapattım.

Annesi doğru bir bilgi verdiği göre, boş bırakılan yere aşağıdaki ifadelerden hangisi gelmelidir?

- A) Kaynama sırasında sıcaklığın daha fazla artmaması için  
B) Kaynama sırasında sıcaklık değişmediğinden  
C) Buharlaşma sıcaklığını azaltmak için  
D) Buharlaşma ısısını arttırabileceğinden



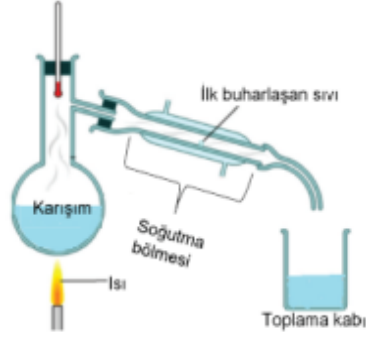
## 6.SINIF SEVİYE TESPİT SINAVI

10. Ayrımsal damıtma: Homojen sıvı- sıvı karışımları ayırmada kullanılan bir yöntemdir. Sıvıların kaynama noktası farkına göre ayırma işlemi yapılır. Karışımdaki en uçucu madde ( kaynama noktası düşük olan ) buharlaşır. Daha sonra soğutucu bölümden geçerken yoğuşur ve sıvı kapta toplanır. Aşağıda görselde gösterildiği gibi su ve etil alkol karışımı bu yöntemle ayrılmaktadır.

Kaynama noktaları:

Etil alkol : 78 ° C

Su: 100 ° C



Su ve etil alkolün anlatılan yöntemle ayrılmasıyla ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Toplama kabında bulunan sıvı etil alkoldür.  
 B) Düzenekte kaynamaya başlayan ilk sıvının sıcaklığı o esnada sabittir.  
 C) Karışımın bulunduğu kapta buharlaşma olayı gerçekleşir.  
 D) Soğutma bölümünden geçen sıvı ısı olarak yoğuşur.

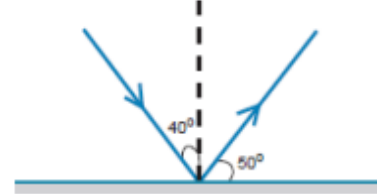
11. Öğrencilerden sınıfa getirdikleri malzemeleri saydam, yarı saydam ve opak olarak sınıflamaları istenmiştir. Öğrencilerin verdikleri örnekler şu şekildedir:

	Saydam	Opak	Yansaydam
Ahmet	Ayna	Buzlu cam	Yağlı Kağıt
Burcu	Cam	Duvar	Cam
Ceren	Su	Mermer	Tahta
Demet	Asetat kağıdı	Porselen bardak	Tül perde

Öğretmen her doğru yanıt için 10 puan verdiğine göre en fazla ve en az puan alan öğrenciler kimlerdir?

- |    | En Az | En Fazla |
|----|-------|----------|
| A) | Ahmet | Demet    |
| B) | Ahmet | Burcu    |
| C) | Burcu | Demet    |
| D) | Ceren | Burcu    |

- 12.

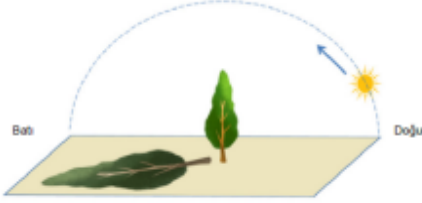


Yukarıda verilen yansıma olayına göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Gelme açısı yansıma açısına eşittir.  
 B) Gelen ışın ile yansıtıcı yüzey arasındaki açı 50 derecedir.  
 C) Gelen ışın ile yansıyan ışın arasındaki açıların toplamı 80 derecedir.  
 D) Yansıma açısı 50 derecedir.

## 6.SINIF SEVİYE TESPİT SINAVI

13. Kuzey yarım kürede bulunan Türkiye’de güneş gökyüzünde doğu yönünde yükselir, batı yönünden kaybolur. Güneş ışıklarının gelme açısı ne kadar dik ise cisimlerin gölge boyları da o kadar kısa olur.



- Buna göre Türkiye’de nesnelerin gün içerisinde oluşan gölgeleri ile ilgili olarak,  
 I. Güneş ışıkları tam tepede iken ağacın gölgesi en kısa olur.  
 II. Gölgenin yönü ile güneş her zaman ters yönlerdedir.  
 III. Gün doğumundan gün batımına kadar Türkiye’de nesnelerin gölgeleri sürekli kısalır.  
 yukarıda verilen ifadelerden hangileri doğrudur?  
 A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III D) I, II ve III

14. Aşağıda biyoçeşitliliğin canlı türlerinin nesillerine olan etkisine yönelik bir bilgi verilmiştir.  
 Biyoçeşitliliğin tehdit altında olması türlerin hızlı bir şekilde yok olmasına sebep olur. Verilen bu bilgiye dayanarak biyoçeşitliliği tehdit eden faktörlerden hangisinin insan kaynaklı olmadığı söylenebilir?  
 A) Bilinçsiz kimyasal madde kullanımı  
 B) Aşırı ve kaçak avlanma  
 C) Doğal afetler  
 D) Çevre kirliliği

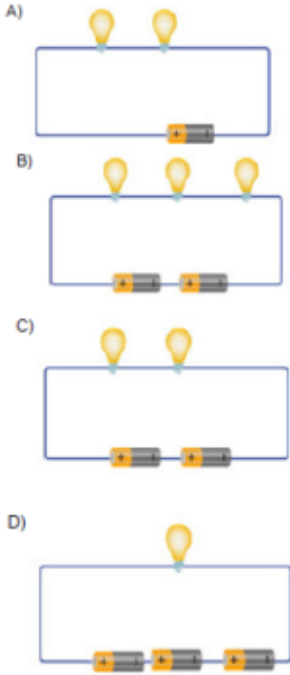
15. I.Moa 2.İğde  
 3.Kelaynak 4.Orkide  
 5.Kardelen 6. Dinazor  
 7.Mamut 8.Akdeniz foku  
 Tablo incelendiğinde hangi numaralı canlıların neslinin tükenmiş olduğu görülür?  
 A) 1-2-6  
 B) 3-4-8  
 C) 1-6-7  
 D) 3-6-7

16. Aşağıdaki cümlelerde yıkıcı doğa olaylarından bazıları tanımlanarak, tanımlara karşılık gelen kavramların yazılacağı kısım boş bırakılmıştır.  
 • Bir bölgede bulunan toprağın kısa sürede tamamen ya da kısmen su altında kalmasına..... denir.  
 • Yamaçtaki toprağın çeşitli nedenlerle zeminiyle beraber yer değiştirmesine..... denir.  
 • Yer altındaki sıcaklığı çok yüksek olan erimiş kayaların yer kabuğundan püskürerek dışarı çıkmasına ..... denir.  
 Buna göre cümlelerdeki boş bırakılan kısımlara seçeneklerde verilen doğa olaylarından hangisi yazılamaz?  
 A) Deprem B) Volkanik patlama  
 C) Sel D) Heyelan

## 6.SINIF SEVİYE TESPİT SINAVI

17. Kadir oyuncasını tamir etmek için iını açtıında üzerinde hiç bilmediği bir dil ile karılaşmıştır. Dikkatli bir şekilde baktıında oyuncakta bazı elektrik devre elemanlarının sembollerinin olduğunu gormuş, bu şekilde oyuncasını tamir edebilmiştir. Verilen bilgi dikkate alındığında sembolik gosteriminin tmm Dnya'da aynı olma sebebi verilen seğeneklerden hangisidir?  
 A) Kolay çizilen bir devre olması için  
 B) Tmm Dnya'ca anlaşılan bir devre olması için  
 C) Çizimlerinin karışık olması için  
 D) Daha güzel görünmesi için

18. Aşağıdaki elektrik devrelerinden hangisindeki ampul daha parlak yanar?



19.

Bir elektrik devresinde,

I- Devreye bir pil daha eklemek

II- Devreye bir ampul daha eklemek

III- Devreye bir anahtar daha eklemek

IV- Devrede var olan anahtarı çıkarmak

verilenlerden hangilerinin yapılması

ampulün parlaklığını değiştirir?

A) Yalnız I

B) I ve II

C) I, II ve III

D) I, II ve IV

20.

Öğretmen, öğrencileriyle birlikte lamba sayısının lamba parlaklığına etkisini inceliyor.

Etkinlik sonrasında öğrencilerinden bazıları şu yorumları yapıyor;

Sare: bağımsız değişken lamba sayısıdır

Hamza: bağımlı değişken lamba parlaklığıdır

Dilek: kontrol değişkeni lamba sayısıdır

Fatih: bağımsız değişken pil sayısıdır

Buna göre hangi öğrencilerin yaptıkları yorumlar doğudur?

A) Sare ve Hamza

B) Sare ve Fatih

C) Dilek ve Fatih

D) Hamza ve Dilek

**CEVAP ANAHTARI**

1. D
2. A
3. C
4. A
5. B
6. C
7. B
8. B
9. B
10. D
11. A
12. D
13. B
14. C
15. C
16. A
17. B
18. D
19. B
20. A



## Ek İ: Hazırbulunuşluk Testi İzni

### Hazırbulunuşluk testi kullanım izni



Etiket ekle



Zeynep PEHLİVAN 5 gün önce

Alıcılar: iletişim ▾



Merhabalar, Ben Zeynep Pehlivan. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde yüksek lisans öğrencisiyim. Aynı zamanda Milli Eğitim Bakanlığı'nda Fen bilimleri öğretmeni olarak görev yapmaktayım. Yüksek lisans tezimde [fenusbilim.com](https://www.fenusbilim.com) internet sitesinde mevcut hazırbulunuşluk testlerinden "6.sınıf 5.sınıf konularından seviye tespit sınavı"nı sitenizi kaynak göstermek şartıyla izniniz dahilinde testi tezimde kullanmak istiyorum. İyi çalışmalar dilerim. Kullanacağım hazırbulunuşluk testi Ek'te mevcuttur. İnternet bağlantısı da şu şekildedir. <https://www.fenusbilim.com/2021/06/23/genel-tekrar-sinav/>

**6.SINIF SEVİYE TESPİT SINAVI**

5. "Nesi var?" oyunu oynayan bir grup öğrencinin aralarındaki diyalog aşağıda verilmiştir.  
Seyhan: Nesi var?  
Fenüs: ...

7. Sürtünme kuvvetinin günlük hayatta olumlu ve olumsuz etkileri vardır.  
Aşağıdaki ifadelerden hangisi sürtünme kuvvetinin olumsuz etkilerinden biridir?

### Yüksek lisans doküman izni



Gelen Kutusu



Fenüs Bilim Dün

Alıcılar: ben ▾



Merhaba yüksek lisans tezinde kullanmanız için tek şartımız fenusbilim sitesinden kullandığınız materyallerdeki Qr kod ve filigranları hiç bir şekilde kaldırmamanız. Eger doküman ve materyallerimizde değişiklik yapmadan kaynak belirterek yaparsanız yüksek lisans çalışmalarınızda kullanabilirsiniz.

## Ek J: Etik Kurul Kararı

**T.C.**  
**BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN VE MÜHENDİSLİK BİLİMLERİ ETİK KOMİSYONU**  
**ONAY BELGESİ**

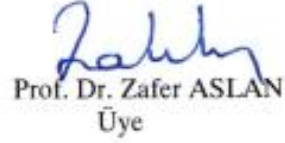
Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Öğretim Üyesi Prof. Dr. Mustafa Sabri KOCAKÜLAH' ın danışmanlığını yürütmüş olduğu; Yüksek Lisans Öğrencisi Zeynep PEHLİVAN' ın "Çoklu Gösterimlerle Zenginleştirilmiş 6. sınıf Güneş Sistemi ve Tutulmalar Ünitesi Öğretiminin Öğrencilerin Kavramsal Anlama Düzeylerine, Motivasyonlarına ve Üst Bilişsel Farkındalıklarına Etkisi" isimli çalışmanın değerlendirilmesi ve bilimsel hakemli dergilerde yayınlanabilmesi için etik kurul onay belgesi isteği komisyonumuzca değerlendirilmiş ve etik açıdan uygun bulunmuştur. 14.01.2022



Komisyon Başkanı  
Prof. Dr. İbrahim TÜRKMEN



Prof. Dr. Hakan KÖÇKAR  
Üye



Prof. Dr. Zafer ASLAN  
Üye



Prof. Dr. Hülya GÜR  
Üye



Prof. Dr. Musa KARAMAN  
Üye

## Ek K: Millî Eğitim Bakanlığı Araştırma İzni



T.C.  
AĞRI VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-78971437-20-42223684  
Konu : Araştırma Uygulama İzni  
(Zeynep PEKLİVAN)

28/01/2022

### VALİLİK MAKAMINA

İlgi: Balıkesir Üniversitesi'nin 20.12.2021 tarihli ve 39347197 sayılı yazısı

Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Zeynep PEHLİVAN'ın "**Çoklu Gösterimlerle Zenginleştirilmiş 6. Sınıf Güneş Sistemi ve Tutulumları Ünitesi Öğretiminin Öğrencilerin Kavramsal Anlama Düzeylerine, Motivasyonlarına ve Üst Bilişsel Farkındahklarına Etkisi**" başlıklı tez çalışma uygulamasını Tutak ilçesinde müdürlüğümüze bağlı ekli listede belirtilen okullarda uygulanması uygun görülmüştür.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Hasan KÖKREK  
İl Millî Eğitim Müdürü

OLUR  
Kerem TÜRKER  
Vali a.  
Vali Yardımcısı

EK;  
- İl MEM Komisyon tutnağı  
-İlgide Kayıtlı Yazı ve Ekleri

**Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.**

Adres : İl Millî Eğitim Müdürlüğü Merkez/Ağrı Ar-Ge Birimi

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys>

Telefon No : 0 (472) 280 94 43

Bilgi için: Nesim ZARİÇ

E-Posta: nesimzaric04@hotmail.com

Unvan : Öğretmen

Keş Adresi : meb@hs01.kep.tr

İnternet Adresi: Faks: \_\_\_\_\_

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden d9a4-c284-3aed-a180-f756 koda ile teyit edilebilir.

**Ek L: Esas Uygulama Öğrenci Başarı Denkliği Tutanağı**

Tutanaştır

Şehit Uzman Ömer Güç Ortaokulu 5-A ve 5-B sınıfı öğrencilerinin akademik başarı ve not ortalamaları gözlemlenerek, sınıflara giren 6 brans öğretmenlerinin ortak kararıyla sınıfların karışmasına karar verilmiştir.

İs bu tutanak tarafımızca imzaya alınmıştır.

F. Aray  
AKSOY

Pehlivan  
PEHLIVAN

Kökçü  
KÖKÇÜ

İçer  
İÇER

Ligar  
LIGAR

N. Yıldırım  
YILDIRIM

Aralın  
ARALIN

Yalgın  
YALGIN

A. Kurtay  
KURTAY

## Ek M: Esas Uygulama Sürecine Yönelik Fotoğraflar

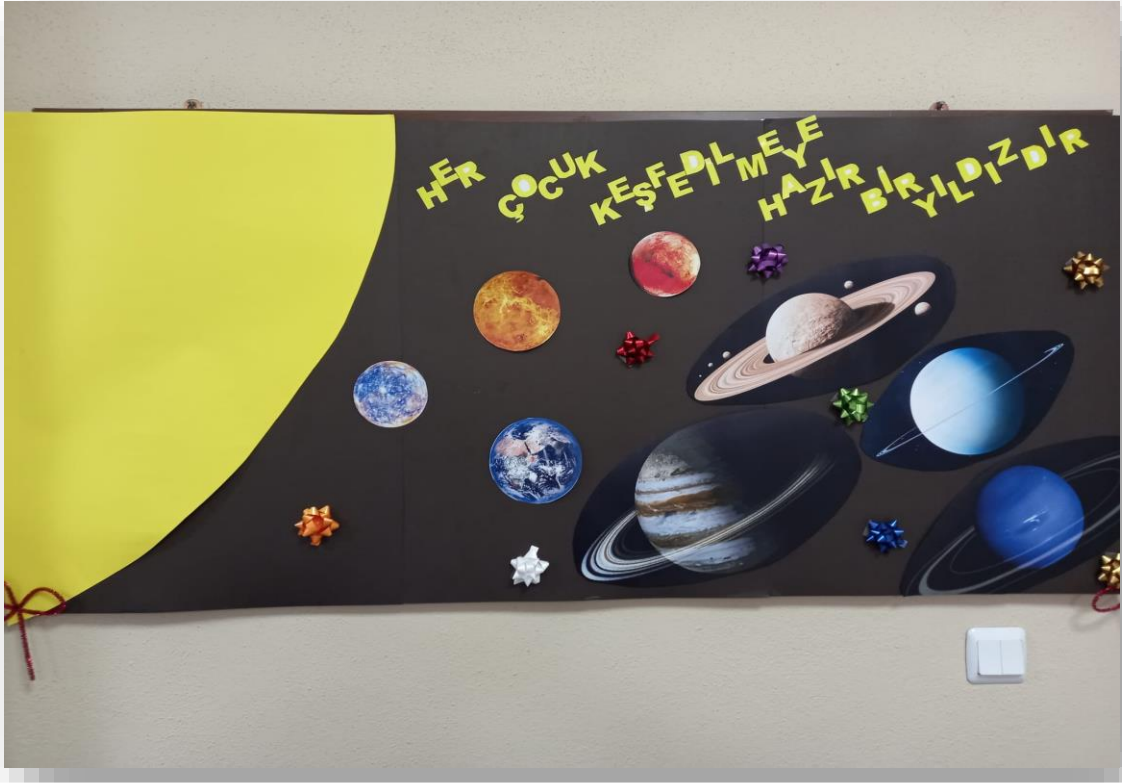




## Ek M- devamı



Ek M- devamı



Ek M- devamı





## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Zeynep PEHLİVAN

Doğum tarihi ve yeri : 25.12.1996 / ESKİŞEHİR

e-posta : zeynephlivan@gmail.com

### Öğrenim Bilgileri

Derece	Okul/Program	Yıl
Yüksek Lisans	Balıkesir Üniversitesi /Fen Bilimleri Enstitüsü/Fen Eğitimi	2019-2023
Lisans	Balıkesir Üniversitesi/ Necatibey Eğitim Fakültesi/ Fen Bilgisi Öğretmenliği	2015-2019
Lise	Eskişehir Hoca Ahmet Yesevi Anadolu Lisesi	2011-2015
Ortaokul	Eskişehir Orgeneral Halil Sözer Ortaokulu	2008-2011
İlkokul	Eskişehir Huzur İlköğretim Okulu	2003-2008

### Çalıştığı Kurumlar

Okul	Görevi	Yıl
Şehit Uzman Ömer Güç Ortaokulu /Ağrı	Aday Sözleşmeli Öğretmen	2020-2021
Şehit Uzman Ömer Güç Ortaokulu /Ağrı	Sözleşmeli Öğretmen	2021-2022
Şehit Uzman Ömer Güç Ortaokulu /Ağrı	Kadrolu Öğretmen	2022-2023
Şehit Uzman Ömer Güç Ortaokulu /Ağrı	Müdür Yardımcısı	2023-2024

### Uzmanlık Alanları

ALINAN EĞİTİMLER	SERTİFİKA	Yıl
Zekâ Oyunları Eğitici	Tüm Akıl ve Zekâ Oyunları Federasyonu 2.Derece	2023
Zekâ Oyunları Eğitici	Tüm Akıl ve Zekâ Oyunları Federasyonu 1.Derece	2022
STEM Eğitici	LEGADDER Stem Temel Seviye Eğitici Eğitimi	2022
Kodlama	Robotik ve Kodlama Eğitimi Kursu	2021
Arduino	Arduino Kursu	2019