

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



**ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN ASTRONOMİ KONUSUNDAKİ**  
**KAVRAMSAL ANLAMA DÜZEYLERİ**

**ŞEYMA TAYFUN AYGÖREN**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Jüri Üyeleri : Dr. Öğr. Üyesi Ayşegül ŞEKERCİOĞLU (Tez Danışmanı)**

**Prof. Dr. Mehmet ŞAHİN**

**Doç. Dr. Hasene Esra YILDIRIR**

**BALIKESİR, TEMMUZ - 2023**

## ETİK BEYAN

Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak tarafımda hazırlanan **“Ortaokul Öğrencilerinin Astronomi Konusundaki Kavramsal Anlama Düzeyleri”** 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.

**Şeyma TAYFUN AYGÖREN**

**Bu tez çalışması Destekleyen kuruluşu buraya yazınız tarafından (Proje numarasını buraya yazınız) nolu proje ile desteklenmiştir.**

## ÖZET

### ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN ASTRONOMİ KONUSUNDAKİ KAVRAMSAL ANLAMA DÜZEYLERİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ  
ŞEYMA TAYFUN AYGÖREN  
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI  
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ  
(TEZ DANIŞMANI: DR. ÖĞR. ÜYESİ AYŞE GÜL ŞEKERCİOĞLU)

BALIKESİR, HAZİRAN 2023

Eğitimciler, öğrencilerin fen konuları ile ilgili düşüncelerini incelediklerinde kavram bilgilerinin zaman zaman yetersiz kaldığını ve astronomi konularına yönelik kavram yanlışlarının olduğunu öne sürmektedir. Bu çalışmada, ortaokul beşinci, altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi astronomi konularındaki kavramsal anlama düzeylerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Astronomi konularındaki kavramsal anlama düzeylerinin kavramsal anlama testi ile belirlenmesi ve ortaokul öğrencilerinin her sınıf düzeyinde oluşabilecek kavram yanlışlarının aynı anda incelenebilmesi, bu araştırmayı önemli kılmaktadır. Araştırmanın çalışma grubu, 2021-2022 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde batı bölgesinde yer alan Balıkesir ili bir ortaokulunda öğrenim görmekte olan 25 beşinci sınıf, 30 altıncı sınıf, 37 yedinci sınıf ve 35 sekizinci sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Araştırma modeli, var olan durumun detaylarıyla betimlenmesini sağlayan betimsel tarama modelindedir. Fen Bilimleri öğretim programında yer alan astronomi konularının kazanımlarına uygun olarak hazırlanan, açık uçlu sorulardan oluşan her sınıfa ayrı kavramsal anlama testleri uygulanmıştır. Elde edilen veriler dereceli puanlama anahtarıyla puanlanarak nitel olarak analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda, beşinci, altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi astronomi konularında kavram yanlışlarına sahip olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmada öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerinin belirlenmesinin, öğretim planlarının kavram yanlışlarını ortadan kaldırmayı sağlayacak şekilde hazırlanmasına katkı sunacağı öngörülmektedir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Astronomi, fen eğitimi, kavramsal anlama, kavram yanlışları, ortaokul öğrencileri.

## **ABSTRACT**

### **THE CONCEPTUAL UNDERSTANDING LEVELS OF SECONDARY SCHOOL STUDENTS ABOUT ASTRONOMY**

**MASTER THESIS  
ŞEYMA TAYFUN AYGÖREN  
BALIKESİR UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE  
MATHEMATICS AND SCIENCE EDUCATION  
SCIENCE EDUCATION  
(SUPERVISOR: ASSIST. PROF. DR. AYŞE GÜL ŞEKERCİOĞLU)**

**BALIKESİR, JUNE - 2023**

When educators examine students' thoughts on science subjects, they argue that their conceptual knowledge is sometimes insufficient and there are misconceptions about astronomy subjects. The aim of this study is to determine secondary school fifth, sixth, seventh and eighth grade students' conceptual understanding levels about astronomy in science lessons. Determining the levels of conceptual understanding in astronomy subjects with the conceptual understanding test and examining the misconceptions that may occur at each grade level of secondary school students at the same time make this research important. The study group of the research consists of 25 fifth grade, 30 sixth grade, 37 seventh grade and 35 eighth grade students studying in a secondary school in Balıkesir province located in the western region in the spring semester of 2021-2022 academic year. The research model is in the descriptive survey model, which provides a detailed description of the existing situation. Conceptual understanding tests were applied separately to each class consisting of open-ended questions prepared in accordance with the achievements of astronomy subjects in the science curriculum. The obtained data were analyzed qualitatively by scoring with a rubric. As a result of the research, it was determined that the fifth, sixth, seventh and eighth grade students had misconceptions about astronomy in the science course. In this study, it is predicted that determining the conceptual understanding levels of the students will contribute to the preparation of the teaching plans in a way that will eliminate the misconceptions.

**KEYWORDS:** Astronomy, conceptual understanding, misconceptions, secondary school students, science education.

# İÇİNDEKİLER

## Sayfa

|                                                                                           |             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>ÖZET .....</b>                                                                         | <b>i</b>    |
| <b>ABSTRACT .....</b>                                                                     | <b>ii</b>   |
| <b>İÇİNDEKİLER.....</b>                                                                   | <b>iii</b>  |
| <b>ŞEKİL LİSTESİ .....</b>                                                                | <b>v</b>    |
| <b>TABLO LİSTESİ.....</b>                                                                 | <b>vi</b>   |
| <b>ÖNSÖZ .....</b>                                                                        | <b>viii</b> |
| <b>1. GİRİŞ .....</b>                                                                     | <b>1</b>    |
| 1.1 Problem Durumu.....                                                                   | 3           |
| 1.2 Alt Problemler.....                                                                   | 4           |
| 1.3 Araştırmanın Amacı.....                                                               | 4           |
| 1.4 Araştırmanın Önemi.....                                                               | 4           |
| 1.5 Sayıtlar.....                                                                         | 6           |
| <b>2. KURAMSAL ÇERÇEVE.....</b>                                                           | <b>7</b>    |
| 2.1 Fen Bilimleri Nedir? Fen Bilimleri Eğitiminin Amacı Nedir? .....                      | 7           |
| 2.2 Fen Bilimlerinde Kavram ve Kavram Öğretimi .....                                      | 8           |
| 2.3 Astronomi Nedir? Fen Bilimlerinde Astronomi Öğretiminin Yeri.....                     | 10          |
| 2.4 Fen Bilimleri Astronomi Temelli Konulardaki Çalışmalar .....                          | 11          |
| 2.4.1 Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar .....                                                | 11          |
| 2.4.2 Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar .....                                               | 16          |
| <b>3. YÖNTEM.....</b>                                                                     | <b>19</b>   |
| 3.1 Araştırma Modeli .....                                                                | 19          |
| 3.2 Çalışma Grubu .....                                                                   | 19          |
| 3.3 Uygulama Süreci.....                                                                  | 20          |
| 3.4 Verilerin Toplanması .....                                                            | 20          |
| 3.5 Verilerin Analizi .....                                                               | 27          |
| 3.5.1 Verilerin Nitel Analizi Yöntemi .....                                               | 27          |
| 3.5.1.1 Dereceli Puanlama Anahtarı.....                                                   | 27          |
| <b>4. BULGULAR ve YORUMLAR.....</b>                                                       | <b>32</b>   |
| 4.1 Beşinci Sınıf “Güneş, Dünya ve Ay” Ünitesi Nitel Bulgular ve Yorumlar.....            | 32          |
| 4.1.1 5. Sınıf Testinin 1. Sorusuna Ait Bulgular.....                                     | 32          |
| 4.1.2 5. Sınıf Testinin 2. Sorusuna Ait Bulgular.....                                     | 34          |
| 4.1.3 5. Sınıf Testinin 3. Sorusuna Ait Bulgular.....                                     | 36          |
| 4.1.4 5. Sınıf Testinin 4. Sorusuna Ait Bulgular.....                                     | 38          |
| 4.1.5 5. Sınıf Testinin 5. Sorusuna Ait Bulgular.....                                     | 41          |
| 4.1.6 5. Sınıf Testinin 6. Sorusuna Ait Bulgular.....                                     | 43          |
| 4.1.7 5. Sınıf Testinin 7. Sorusuna Ait Bulgular.....                                     | 46          |
| 4.1.8 5. Sınıf Testinin 8. Sorusuna Ait Bulgular.....                                     | 48          |
| 4.1.9 5. Sınıf Testinin 9. Sorusuna Ait Bulgular.....                                     | 50          |
| 4.2. Altıncı Sınıf “Güneş Sistemi ve Tutulmalar” Ünitesi Nitel Bulgular ve Yorumlar ..... | 52          |
| 4.2.1. 6. Sınıf Testinin 1. Sorusuna Ait Bulgular .....                                   | 52          |
| 4.2.2. 6. Sınıf Testinin 2. Sorusuna Ait Bulgular .....                                   | 54          |

|                                                                                                    |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 4.2.3. 6. Sınıf Testinin 3. Sorusuna Ait Bulgular .....                                            | 55         |
| 4.2.4. 6. Sınıf Testinin 4. Sorusuna Ait Bulgular .....                                            | 58         |
| 4.2.5. 6. Sınıf Testinin 5. Sorusuna Ait Bulgular .....                                            | 60         |
| 4.2.6. 6. Sınıf Testinin 6. Sorusuna Ait Bulgular .....                                            | 62         |
| 4.2.7. 6. Sınıf Testinin 7. Sorusuna Ait Bulgular .....                                            | 65         |
| 4.2.8. 6. Sınıf Testinin 8. Sorusuna Ait Bulgular .....                                            | 68         |
| 4.2.9. 6. Sınıf Testinin 9. Sorusuna Ait Bulgular .....                                            | 70         |
| 4.2.10. 6. Sınıf Testinin 10. Sorusuna Ait Bulgular .....                                          | 71         |
| 4.3. Yedinci Sınıf “Güneş Sistemi ve Ötesi” Ünitesi Nitel Bulgular ve Yorumlar .....               | 73         |
| 4.3.1. 7. Sınıf Testinin 1. Sorusuna Ait Bulgular .....                                            | 73         |
| 4.3.2. 7. Sınıf Testinin 2. Sorusuna Ait Bulgular .....                                            | 75         |
| 4.3.3. 7. Sınıf Testinin 3. Sorusuna Ait Bulgular .....                                            | 77         |
| 4.3.4. 7. Sınıf Testinin 4. Sorusuun İlk Bölümüne Ait Bulgular .....                               | 79         |
| 4.3.5. 7. sınıf testinin 5. sorusuna ait bulgular .....                                            | 83         |
| 4.3.6. 7. Sınıf Testinin 6. Sorusuna Ait Bulgular .....                                            | 85         |
| 4.3.7. 7. Sınıf Testinin 7. Sorusuna Ait Bulgular .....                                            | 88         |
| 4.3.8. 7. Sınıf Testinin 8. Sorusuun İlk Bölümüne Ait Bulgular .....                               | 90         |
| 4.3.9 7. Sınıf Testinin 9. Sorusuna Ait Bulgular .....                                             | 95         |
| 4.3.10. 7. Sınıf Testinin 10. Sorusuna Ait Bulgular .....                                          | 98         |
| 4.3.11. 7. Sınıf Testinin 11. Sorusuna Ait Bulgular .....                                          | 100        |
| 4.3.12. 7. Sınıf Testinin 12. Sorusuna Ait Bulgular .....                                          | 102        |
| 4.3.13. 7. Sınıf Testinin 13. Sorusuna Ait Bulgular .....                                          | 104        |
| 4.4. Sekizinci Sınıf “Mevsimlerin Oluşumu ve İklim-Hava Olayları” Nitel Bulgular ve Yorumlar ..... | 106        |
| 4.4.1. 8. Sınıf Testinin 1. Sorusuna Ait Bulgular .....                                            | 106        |
| 4.4.2. 8. Sınıf Testinin 2. Sorusuna Ait Bulgular .....                                            | 108        |
| 4.4.3. 8. Sınıf Testinin 3. Sorusuna Ait Bulgular .....                                            | 110        |
| 4.4.4. 8. Sınıf Testinin 4. Sorusuna Ait Bulgular .....                                            | 112        |
| 4.4.5. 8. Sınıf Testinin 5. Sorusuna Ait Bulgular .....                                            | 114        |
| 4.4.6. 8. Sınıf Testinin 6. Sorusuna Ait Bulgular .....                                            | 116        |
| 4.4.7. 8. Sınıf Testinin 7. Sorusuna Ait Bulgular .....                                            | 118        |
| <b>5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER .....</b>                                                        | <b>122</b> |
| 5.1 Sonuçlar .....                                                                                 | 122        |
| 5.2. Öneriler .....                                                                                | 129        |
| 5.2.1 Araştırmacılara ve Eğitimcilere Yönelik Öneriler .....                                       | 129        |
| <b>6. KAYNAKLAR .....</b>                                                                          | <b>130</b> |
| <b>EKLER .....</b>                                                                                 | <b>138</b> |
| EK A: .....                                                                                        | 138        |
| EK B: .....                                                                                        | 141        |
| EK C: .....                                                                                        | 143        |
| EK D: .....                                                                                        | 146        |
| <b>ÖZGEÇMİŞ .....</b>                                                                              | <b>148</b> |

## ŞEKİL LİSTESİ

|                                                                             | <b><u>Sayfa</u></b> |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| <b><u>Sekil 4.1:</u></b> 5. sınıf testinin 5. Sorusu. ....                  | 41                  |
| <b><u>Sekil 4.2:</u></b> 5. sınıf kavramsal anlama testinin 7. sorusu. .... | 46                  |
| <b><u>Sekil 4.3:</u></b> Kavramsal anlama testinin 5. Sorusu.....           | 60                  |
| <b><u>Sekil 4.4:</u></b> Kavramsal anlama testinin 9. Sorusu.....           | 95                  |
| <b><u>Sekil 4.5:</u></b> 8. Sınıf Testinin 5. Sorusu. ....                  | 114                 |

## TABLO LİSTESİ

### Sayfa

|                                                                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Tablo 3.1:</b> Öğrenci sayıları. ....                                                                        | 19  |
| <b>Tablo 3.2:</b> Fen bilimleri öğretim programı beşinci sınıf astronomi konuları kazanımlar ve sorular. ....   | 22  |
| <b>Tablo 3.3:</b> Fen bilimleri öğretim programı altıncı sınıf astronomi konuları kazanımlar ve sorular. ....   | 24  |
| <b>Tablo 3.4:</b> Fen bilimleri öğretim programı yedinci sınıf astronomi konuları kazanımlar ve sorular. ....   | 25  |
| <b>Tablo 3.5:</b> Fen bilimleri öğretim programı sekizinci sınıf astronomi konuları kazanımlar ve sorular. .... | 26  |
| <b>Tablo 3.6:</b> Dereceli puanlama anahtarı kategorileri ve puanlar. ....                                      | 28  |
| <b>Tablo 4.1:</b> 5. sınıf testinin 1. sorusuna ait bulgular. ....                                              | 33  |
| <b>Tablo 4.2:</b> 5. sınıf testinin 2. sorusuna ait bulgular. ....                                              | 35  |
| <b>Tablo 4.3:</b> 5. sınıf testinin 3. sorusuna ait bulgular. ....                                              | 36  |
| <b>Tablo 4.4:</b> 5. sınıf testinin 4. sorusunun ilk bölüm bulguları. ....                                      | 38  |
| <b>Tablo 4.5:</b> 5. sınıf testinin 4. sorusunun ikinci bölüm bulguları. ....                                   | 39  |
| <b>Tablo 4.6:</b> 5. sınıf testinin 5. sorusuna ait bulgular. ....                                              | 42  |
| <b>Tablo 4.7:</b> 5. sınıf testinin 6. sorusunun ilk bölümüne ait bulgular. ....                                | 43  |
| <b>Tablo 4.8:</b> 5. sınıf testinin 6. sorusunun ikinci bölümüne ait bulgular. ....                             | 44  |
| <b>Tablo 4.9:</b> 5. sınıf testinin 7. sorusunun ikinci bölümüne ait bulgular. ....                             | 46  |
| <b>Tablo 4.10:</b> 5. sınıf testinin 8. sorusuna ait bulgular. ....                                             | 48  |
| <b>Tablo 4.11:</b> 5. sınıf testinin 9. sorusuna ait bulgular. ....                                             | 50  |
| <b>Tablo 4.12:</b> 6. sınıf testinin 1. sorusuna ait bulgular. ....                                             | 52  |
| <b>Tablo 4.13:</b> 6. sınıf testinin 1. sorusuna ait bulgular. ....                                             | 54  |
| <b>Tablo 4.14:</b> 6. sınıf testinin 3. sorusuna ait bulgular. ....                                             | 56  |
| <b>Tablo 4.15:</b> 6. sınıf testinin 4. sorusuna ait bulgular. ....                                             | 58  |
| <b>Tablo 4.16:</b> 6. sınıf testinin 5. sorusuna ait bulgular. ....                                             | 60  |
| <b>Tablo 4.17:</b> 6. Sınıf testinin 6. sorusunun ilk bölümüne ait bulgular. ....                               | 62  |
| <b>Tablo 4.18:</b> 6. sınıf testinin 6. sorusunun ikinci bölümüne ait bulgular. ....                            | 63  |
| <b>Tablo 4.19:</b> 6. sınıf testinin 7. sorusuna ait bulgular. ....                                             | 66  |
| <b>Tablo 4.20:</b> 6. sınıf testinin 8. sorusuna ait bulgular. ....                                             | 68  |
| <b>Tablo 4.21:</b> 6. sınıf testinin 9. sorusuna ait bulgular. ....                                             | 70  |
| <b>Tablo 4.22:</b> 6. sınıf testinin 10. sorusuna ait bulgular. ....                                            | 72  |
| <b>Tablo 4.23:</b> 7. sınıf testinin 1. sorusuna ait bulgular. ....                                             | 74  |
| <b>Tablo 4.24:</b> 7. sınıf testinin 2. sorusuna ait bulgular. ....                                             | 75  |
| <b>Tablo 4.25:</b> 7. sınıf testinin 3. sorusuna ait bulgular. ....                                             | 77  |
| <b>Tablo 4.26:</b> 7. sınıf testinin 4. sorusuun ilk bölümüne ait bulgular. ....                                | 79  |
| <b>Tablo 4.27:</b> 7. sınıf testinin 4. sorusuun ikinci bölümüne ait bulgular. ....                             | 80  |
| <b>Tablo 4.28:</b> 7. sınıf testinin 5. sorusuna ait bulgular. ....                                             | 83  |
| <b>Tablo 4.29:</b> 7. sınıf testinin 6. sorusuna ait bulgular. ....                                             | 85  |
| <b>Tablo 4.30:</b> 7. sınıf testinin 7. sorusuna ait bulgular. ....                                             | 88  |
| <b>Tablo 4.31:</b> 7. sınıf testinin 8. sorusunun ilk bölümüne ait bulgular. ....                               | 90  |
| <b>Tablo 4.32:</b> 7. sınıf testinin 8. sorusunun ikinci bölümüne ait bulgular. ....                            | 92  |
| <b>Tablo 4.33:</b> 7. sınıf testinin 9. sorusuna ait bulgular. ....                                             | 95  |
| <b>Tablo 4.34:</b> 7. sınıf testinin 10. sorusuna ait bulgular. ....                                            | 98  |
| <b>Tablo 4.35:</b> 7. sınıf testinin 11. sorusuna ait bulgular. ....                                            | 100 |
| <b>Tablo 4.36:</b> 7. sınıf testinin 12. sorusuna ait bulgular. ....                                            | 102 |

|                                                                             |     |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b><u>Tablo 4.37:</u></b> 7. sınıf testinin 13. sorusuna ait bulgular. .... | 104 |
| <b><u>Tablo 4.38:</u></b> 8. Sınıf Testinin 1. Sorusuna Ait Bulgular. ....  | 106 |
| <b><u>Tablo 4.39:</u></b> 8. Sınıf testinin 2. sorusunda ait bulgular. .... | 108 |
| <b><u>Tablo 4.40:</u></b> 8. Sınıf testinin 3. sorusuna ait bulgular. ....  | 110 |
| <b><u>Tablo 4.41:</u></b> 8. Sınıf testinin 4. sorusuna ait bulgular. ....  | 112 |
| <b><u>Tablo 4.42:</u></b> 8. sınıf testinin 5. sorusuna ait bulgular. ....  | 114 |
| <b><u>Tablo 4.43:</u></b> 8.sınıf testinin 6. sorusuna ait bulgular. ....   | 116 |
| <b><u>Tablo 4.44:</u></b> 8.sınıf testinin 7. sorusuna ait bulgular. ....   | 119 |

## ÖNSÖZ

Lisansüstü eğitimime başladığım dönemden bu yana bana her konuda yardımcı olan, tez çalışma sürecimin planlamasında, yürütülmesinde her türlü desteğini vererek ve bana bu çalışmamda azim aşılayarak hep yanımda olan danışman hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Ayşe Gül ÇİRKİNOĞLU ŞEKERCİOĞLU'na ve üzerimde emeği olan değerli hocalarıma, benimle bu süreçte her türlü yaşadığım duygularımı paylaşan, her zaman arkamda maddi ve manevi desteklerini veren, varlıkları sayesinde çok şanslı hissettiğim canım annem Emine TAYFUN ve babam Hasan TAYFUN'a; aynı zamanda her konuda destekçim olan ve ümitsizliğe kapıldığım her anda yüzümü güldürmeyi başaran sevgili eşim İlkay AYGÖREN'e, yüksek lisans eğitimimin son döneminde dünyaya merhaba diyen ve bu süreçte gülüşüyle bana en büyük desteği sağlayan bitanecik kızım Ayla'ya teşekkür ederim.

**Balıkesir, 2023**

**Şeyma TAYFUN AYGÖREN**

## 1. GİRİŞ

Öğrenme, birey tarafından bilginin yorumlanma ve yapılandırma sürecidir. Yeni bilgiler ortaya çıkarılabilmek için önceden yapılanmış bilgilerin üzerine kurulur. Piaget (1970)'in öğrenme kuramına göre ise öğrenme eski bilginin yerine yeni bilgilerin koyulması değildir. Öğrenme; öğrencide var olan ön bilgilerin yaşantılar sonucu elde edilen yeni bilgilerle kaynaştırılarak bir bütüne ulaşılmasıdır (Piaget,1970). Bir bilginin, öğrenme sayılabilmesi için bireyin davranışlarında değişiklik yapması ve davranıştaki değişikliğin uzun süreli olması gerekmektedir.

Öğrencilerin günlük hayatındaki deneyimleri, aldıkları eğitim süreci, çevreleri ve en önemlisi aile yapısı birbirinden farklı olduğu için bilişsel yapıları da birbirinden farklıdır. Öğrenciler her bilgiyi okul ortamında öğrenmemektedir. Çevresinde karşı karşıya kaldığı birçok olay ya da olgularla etkileşimi sonucu elde ettiği bilgileri, eski bilgileri ile ilişkilendirerek yeni bilgileri ortaya çıkarmaktadır. Bilgiyi ortaya çıkarma sürecinde öğrencinin toplumla olan etkileşimi önemli rol oynamaktadır. Öğrenci bu etkileşimi sonucunda ileri zamanlı kullanabileceği bilgi birikimini elde eder. Fen bilimleri öğretiminin temel hedeflerinden biri de öğrencilerin zihninde yer edinen bilgileri günlük hayatında kullanabilmesidir. Bilgiyi günlük yaşamdaki olaylarla ilişkilendirebilmek, o bilginin ne kadar kalıcı olduğunun ve iyi anlaşıldığının göstergesidir (Canpolat ve Ayyıldız 2019).

Doğadaki olayların birçoğunun fen bilimleri konularının arasında yer alması, fen bilimlerinin hayatımızdaki çoğu şeyi açıklamasında önemli bir yeri olduğunu gösteriyor. Fen bilimlerinin içeriğine bakıldığında ‘olgular’, ‘kavramlar’, ‘ilkeler ve genellemeler’, ‘kuramlar’ ve doğa kanunları gibi farklı yapıdaki bilgileri kapsadığı söylenebilir (Kaptan ve Korkmaz, 2000). Kavramlar bilgilerin yapı taşlarını, kavramlar arası ilişkiler de bilimsel yapıları oluşturur (Kaptan, 1998).

Düşüncelerimizin merkezinde kavramlar yer alır. Kavramlar yaşadığımız çevre ile aramızda olan ilişkiyi basit bir şekilde ifade etmemizi ve bilgileri gruplandırmamızı sağlar. Kavram öğretimine formal eğitimin tüm basamaklarında yer verilmektedir (Baysen, vd. 2012).

Kavram öğretimi eğitim sistemimizde önemli bir yer almasına rağmen, öğrenciler tarafından her zaman doğru anlam kurulamamakta ve bu yüzden bilimsel bilgiler ile çelişmektedir.

Günümüzde eğitim sistemimiz kavram öğretimini oldukça önemsemesine rağmen çelişkiler kavram yanlışlarını beraberinde getirmektedir. Kavram yanlışlığı öğrencinin bir hatası veya yapmış olduğu bir yanlış değildir. Kavram yanlışlığı zihinde bir kavramın yerine oturan fakat bilimsel olarak o kavramın tanımından farklı olması demektir (Eryılmaz ve Sürmeli, 2002). Bilimsel olarak kabul edilemeyen kavram yanlışları, çoğu zaman öğrencinin zihninde kalıplaşmış olduğu için düzeltmesi oldukça zordur. Kavram yanlışlarının karşımıza en çok fen bilimleri alanında çıktığını söylemek ise yanlış olmayacaktır (Göncü, 2013).

Fen bilimleri, hayatımızın her alanında yer aldığı için öğrenci kendi gözlemleri sonucu düşünce ve görüşlerini ortaya atar ve aldığı eğitim sonrası yaşadığı çelişkiler ile beraberinde zihninde kavram yanlışları oluşur. Yıldırım, (2002)'e göre ise kavram yanlışları, okullarda verilen fen eğitiminin öğrenciler tarafından yanlış algılanması, öğretmen tarafında hatalı öğretilmesi, öğrenciye aktarılan bilgilerin ön bilgiler ile uyuşmaması ve eksik olması ve konu ile ilgili birçok yabancı terimlerin kullanılmasından kaynaklanabilir. Öğrencilerde oluşan kavram yanlışları, kolay gözlem yapamayacağı ve günlük hayatında karşı karşıya kalamadığı konularda daha çok ortaya çıkar. Fen bilimleri dersinin konuları içerisinde yer alan astronomi kavramları öğrenciler tarafından kolay gözlem yapılamadığı için, öğrenciler zihinlerinde kurgulamakta sıkıntı yaşarlar ve bunun sonucunda kavram yanlışları oluşur.

Astronomi oldukça geniş bir bilim dalı olmakla beraber, üç boyutlu kavramları içeren ve öğrencilerin zihinlerinde canlandıramayacakları bir alandır. Koçer ve Gülseçen, (2001)'e göre astronomi konularında öğrencilerin deney yapma imkanı olmadığından ve gök cisimleri dokunacakları, görecekleri ve hissedekleri kadar yakın olmadığından öğrenciler tarafından anlaşılması için farklı teknikler kullanılması gereken bir konu olarak görülmektedir.

Günümüzde fen bilimleri dersinin ilk ünitesinde yer alan astronomi konuları ile ilgili eksiklikler, açıklanamayan teoriler ve toplumlar arasında yayılan bilgiler öğrencilerin

düşüncelerini olumsuz etkilemekte ve kavram yanlışlarını ortaya çıkarmaktadır. Kavram yanlışları oluşuktan sonra düzeltilmesi ve tamamen öğrencinin zihninden çıkartılması oldukça zor bir durumdur. Kavram yanlışlarının giderilmesi için eğitimcilerin derslere gerekenden daha fazla önem vermesi gerekmektedir. Eğitimciler öncelikle ders planlamasını yaparken öğrencilerin ön bilgilerini ortaya çıkaracak şekilde bir planlama yapmalıdır. Ön bilgileri tespit edilen öğrencilerin, konu ile ilgili kavram yanlışları tespit edilerek, öğrenciler bu yanlışlar ile yüzleştirilmelidir. Öğrencilerin zihninde yer edinen ve tespit edilemeyen kavram yanlışları, yeni bilgilerin ve kavramların öğrenilmesine engel olmaktadır (Özmen ve Demircioğlu, 2003).

Alanyazın incelendiğinde bu zamana kadar yapılan araştırmalarda öğrencilerin astronomi kavramlarına yönelik kavram yanlışlarının ve temel bilgi eksikliklerinin olduğu görülmektedir. Bu nedenle bu çalışma ortaokul öğrencilerinin astronomi konularında oluşan kavram yanlışlarını en güvenilir şekilde ölçmeye yöneliktir. Araştırmanın örneklem olarak beşinci, altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencileri olmak üzere ilköğretimin farklı seviyelerinde geniş bir örneklemde uygulanması amaçlanmıştır. Araştırma ile fen bilimleri dersinin astronomi temelli ünitelerdeki kavram yanlışlarını tespit etmek için her sınıf düzeyine yönelik kavramsal anlama testi geliştirilmesi ve bu testin öğrencilere uygulanarak kavram yanlışlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

### **1.1 Problem Durumu**

Bu çalışmada ‘Ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersinin astronomi ünitelerindeki kavramsal anlama düzeyleri nasıldır?’ sorusuna cevap aranmıştır.

Buna göre araştırmanın alt problemleri aşağıdaki gibi belirlenmiştir.

## 1.2 Alt Problemler

Bu çalışmanın amacına yönelik olarak kavramsal anlama düzeylerinin belirlenmesi için aşağıdaki araştırma sorularına cevap bulunmuştur.

- 1.Ortaokul beşinci sınıf öğrencilerinin ‘Güneş, Dünya ve Ay’ ünitesindeki kavramsal anlama düzeyleri nasıldır?
- 2.Ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin ‘Güneş Sistemi ve Tutulmalar’ ünitesindeki kavramsal anlama düzeyleri nasıldır?
- 3.Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin ‘Güneş Sistemi ve Ötesi’ ünitesindeki kavramsal anlama düzeyleri nasıldır?
- 4.Ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin ‘Mevsimlerin Oluşumu ve İklim-Hava Olayları’ ünitesindeki kavramsal anlama düzeyleri nasıldır?

## 1.3 Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada, ortaokul beşinci, altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersinin astronomi konularındaki kavramsal anlama düzeylerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## 1.4 Araştırmanın Önemi

Hayatımız boyunca faydalanabileceğimiz bilgilerin temeli aileden sonra ilkokulda oluşmaktadır ve ilkokulda alınan eğitim büyük öneme sahiptir. Öğrenilen bilgilerin eksik ya da hatalı olması alınan eğitim sürecini olumsuz etkileyecektir (Alkış, 2006).

Fen biliminin içeriğinde yer alan konular, günlük hayatımızda karşılaşılan olayları, problemleri içerisine aldığından öğrenciler tarafından merak edilen ve dikkat çekilen konulardır (Çirkinoğlu ve Akkuş, 2019). Özellikle astronomi konuları öğrenciler için ilgi çekici olmakla birlikte, aynı zamanda zihinlerinde canlandırmakta zorluk yaşadıkları konular arasındadır. Güneş (2010)’a göre, Dünya, Güneş, Ay vb. temel astronomi kavramları küçük yaşlarda çocukların zihninde yer edinen kavramlar olmasına rağmen çocukların bu konularda kendi hayal güçleriyle kavramları yeniden anlamlandırdıkları ve yeterli bilgi donanımına sahip olmadıkları görülmektedir.

Öğrenciler küçük yaşlarda zihinlerinde hatalı veya eksik kurguladıkları bilgiler üzerine yeni bilgiler eklendiğinde ise bir karmaşa yaşayacak ve kavram yanılgılarına sahip olacaklardır.

Bu kavram yanlışlarının doğru tespit edilip, ortadan kaldırılması için öğretimin öncesinde müdahale edilmesi olumlu sonuçları beraberinde getirecektir. Bu çalışmada, ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersinin astronomi konularındaki kavram yanlışlarının tespit edilmesi amaçlanmıştır. Alanyazına bakıldığında ortaokul öğrencilerinin farklı yöntemler kullanarak işlenen astronomi konularındaki başarılarını ve farklı testler ile tespit edilen kavram yanlışlarını içeren çalışmalar (Babaoğlu ve Keleş, 2016; Birgin ve Özcan, 2022; Çepni ve Çoruhlu, 2014; Fatih D., 2019; Göncü ve Korur, 2013; Karadağ ve Uçar, 2021; Kurnaz ve Değermenci, 2011; Küçüközer vd., 2010; Starakis ve Halkia, 2010; Şekercioğlu ve Akkuş, 2019; Ülker ve Kocakulah, 2020; Ürün, 2015; Yıldırım, 2016; Yıldız Tezer, 2022; Yolağiden ve Bektaş, 2022) bulunmaktadır.

Kavram yanlışlarının güvenilir bir şekilde tespit edilmesi için son yıllarda açık uçlu sorulardan oluşan kavramsal anlama testlerinden yararlanılmıştır (Bostan, 2008). Aynı zamanda bu çalışmalar belirli sınıf düzeyindeki öğrencilerin astronomi konularındaki kavram yanlışlarını ortaya çıkarmaya yöneliktir. Bu çalışmada ise fen bilimleri dersindeki beşinci, altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf astronomi temelli konularda kavramsal anlama düzeylerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca bu çalışmada diğer çalışmalardan farklı olarak her sınıf seviyesine uygun dört ayrı kavramsal anlama testi geliştirilmiş ve kavramsal anlama testi bu sınıf seviyelerindeki öğrencilere uygulanmıştır.

Astronomi temelli konulardaki kavram yanlışlarının kavramsal anlama testi ile belirlenmesi ve ortaokul öğrencilerinin her sınıf düzeyinde oluşabilecek kavram yanlışlarının aynı anda incelenebilmesi bu araştırmayı önemli kılmaktadır. Araştırmamız ortaokul öğrencilerinin astronomi konularındaki kavram yanlışlarını tespit etmek amacıyla yapıldığından eğitimciler için önemli bir yere sahiptir. Bu çalışmamız ile öğrencilerin astronomi konularındaki kavram yanlışları bilinirse, eğitimciler tarafından bu kavram yanlışlarının düzeltilmesine yönelik öğretim planlarının hazırlanmasına katkı sağlanacaktır.

### **1.5 Sayıtlılar**

1. Aynı sınıf seviyesindeki öğrencilerin bilgi düzeyinin aynı olduğu kabul edilmiştir.
2. Astronomi konularındaki kavram yanlışlarını ortaya çıkarmaya yönelik hazırlanan kavramsal anlama testlerini öğrenciler içtenlikle ve yansız olarak cevaplamışlardır.
3. Öğrenciler kavramsal anlama testlerinde bulunan açık uçlu sorulara düşüncelerini verdiği cevaplar ile yansıtabilmiştir.

### **1.6 Sınırlılıklar**

Çalışma;

1. 2021-2022 eğitim-öğretim yılı ikinci dönemi ile sınırlıdır.
2. Balıkesir ili Karesi ilçesinde öğrenim gören Albay Cafer Tayyar Nuran Oğuz Ortaokulu 25 beşinci sınıf öğrencisi, 35 altıncı sınıf öğrencisi, 37 altıncı sınıf öğrencisi ve 30 sekizinci sınıf öğrencisi ile sınırlıdır.

## 2. KURAMSAL ÇERÇEVE

### 2.1 Fen Bilimleri Nedir? Fen Bilimleri Eğitiminin Amacı Nedir?

Kelime anlamı İngilizce’de *Bilim(science)* olan Fen, Türkçe’de *Doğa Bilimi* olarak tanımlanabilir ve doğadaki varlıkları, olayları ve bunlar arasındaki ilişkileri inceleyen bilim dallarından oluşur (Demirci, 2017). Doğa Biliminin karşılığı olarak sadece *Fen* kelimesi yerine *Fen Bilimleri* kavramı kullanılır. Fen Bilimleri, doğada gerçekleşen somut olay ve varlıklar ile birlikte aynı zamanda soyut kavramları da inceler. Geçmişten günümüze doğadaki olayların birçoğunun fen biliminin içeriğinde yer alması nedeniyle Fen Bilimleri yaşamı açıklamada önemli bir yere sahiptir.

Kaptan ve Korkmaz (2001)’e, göre ise Fen Bilimlerinin “olgular”, “kavramlar”, “ilkeler ve genellemeler”, “kuramlar ve doğa kanunları” gibi farklı yapıdaki bilgileri kapsadığı söylenebilir. Fen Bilimlerinin amacı, doğa olaylarına ve olgulara mantıksal açıklamalar geliştirerek teoriler oluşturmak, ilke ve kavramları keşfetmektir. Diğer en önemli amaçlarından biri ise bireyleri eğitim anlayışına göre fen okur-yazarı olarak yetiştirmektir. Hurd (2000)’e göre fen okur-yazarlığı bireyin hayatı boyunca karşılaştığı olaylar ve fen ile ilgili problemler hakkında düşünme becerisi geliştirme ve fen kavramlarının anlamlarını kavrayabilme olarak tanımlanmaktadır.

MEB (2018)’e göre ise bütün bireylerin fen okuryazarı olarak yetişmesini amaçlayan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nın bazı temel amaçları şunlardır:

1. Astronomi, biyoloji, fizik, kimya, yer ve çevre bilimleri ile fen ve mühendislik uygulamaları hakkında bilgiler kazandırmak,
2. Doğanın keşfedilmesi ve insan-çevre arasındaki ilişkinin anlaşılması sürecinde, bilimsel süreç becerileri ve bilimsel araştırma yaklaşımını benimseyip bu alanlarda karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek,
3. Birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark ettirmek; toplum, ekonomi ve doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek,
4. Günlük yaşam sorunlarına ilişkin sorumluluk alınmasını ve bu sorunları çözmede fen bilimine ilişkin bilgi, bilimsel süreç becerileri ve diğer yaşam becerilerinin kullanılmasını sağlamak,
5. Fen Bilimleri ile ilgili kariyer bilinci ve girişimcilik becerilerini geliştirmek.

Bu temel amaçlar doğrultusunda ilerleyen eğitimciler fen-okuryazarı bireyler yetişmesine katkı sağlayacaktır.

Günümüzde bilim ve teknoloji sürekli ilerlemekte olduğundan bireylerin bilimi daha iyi takip etmesi ve yeniliklerin daha yakınında olması oldukça önemlidir. Bu sürecin farkında olan toplumlar her zaman gelişmek ve daha çok öne çıkmak isterler. Toplumların geleceği için ise araştıran, sorgulayan ve karşılaştığı problemlere çözüm yolu üreten bireyler olması istenmektedir. Fen Bilimleri dersi bu becerilerin kazanılacağı önemli derslerin başında gelmektedir. Fen Bilimleri dersi öğretim programında bilimsel süreç becerileri, yaşam becerileri (analitik düşünme, karar verme, yaratıcı düşünme, girişimcilik, iletişim, takım çalışması) ve mühendislik tasarım becerileri (yenilikçi düşünme) öğrencilerin kazanacağı beceriler olarak yer almaktadır. (MEB, 2018).

Dünya geneline baktığımızda eğitimciler öğretim programlarındaki yenilikler için çaba göstermektedirler. Ülkemizde olduğu gibi diğer ülkeler genelinde de amaç bilimsel bilgiyi etkin kullanan ve sorgulayan bireyler yetiştirmektir (Polat ve Odabaş, 2008). Fen bilimleri dersi öğretim programında görüldüğü üzere öğrenciler araştırma yaparak bilgiye kendisi ulaşmalı, süreçte aktif rol almalı ve küçük bir bilim insanı gibi bilgiye ulaşmanın yollarını bilmelidir. Bireyin fen okuryazarı olabilmesi için fen kavramlarını iyi öğrenmesi ve günlük yaşamda öğrendikleri ile birbirinden ayırması gerekmektedir. Fen Bilimlerinin içeriğine bakıldığında kavramlar farklı yapıdaki bilgileri kapsamaktadır. Bilimsel bilginin temelini oluşturan kavramların ne anlama geldiği ve fen bilimlerinde yerinin önemi bilinmelidir.

## **2.2 Fen Bilimlerinde Kavram ve Kavram Öğretimi**

Deneyimlerimiz ve yaşantılarımız ile kavramlar elde edilir ve düzenli olarak yapılandırılır (Kaptan, 1999). Düşüncelerimizin merkezinde yer alan kavramlar çevre ile aramızda olan ilişkimizi basit bir şekilde ifade etmemizi sağlar. Kavramlar aynı zamanda insanlar arasındaki iletişim bağı olarak tanımlanabilir.

Ülgen (2001)'e göre ise kavramlar; düşüncelerin, nesnelerin ve görüşlerin bireyin zihninde canlandırmış olduğu soyut birimlerdir. İnsanlar öğrendikleri bilgileri kavramlar sayesinde kullanılabilir hale getirir, gruplandırır ve fikir üretmek için organize ederler.

Öğrenciler hayatlarının ilk yıllarında basit kavramları öğrenirken, ilerleyen zaman ile birlikte öğrenilen kavramlar daha karmaşık bir hal alır.

Günlük hayatında yaşadıklarının sonucunda öğrenilen bilgileri zaman geçtikçe anlamlı bir hal alır ve zihinlerinde düzenlenmesi sonucu yeni kavramların ve bilgilerin oluşmasını sağlar.

Çocuklukta raslantısal olarak sosyal ortamda öğrenilen kavramlar, sonraki senelerde bir şekilde okulda öğretilmeye ile devam eder (Dündar ve Aksoy,2010). Fen Bilimleri dersinin kavramları eğitimin vazgeçilmez unsurlarındandır (Kara, vd., 2008). Bu sebeple Fen Bilimleri dersinde öğrencilere kavramları ezberletmeden ve kalıcı bir şekilde öğretmek çok önemlidir.

Fen Bilimleri dersinde kavram öğretimi için öğretmenlere büyük görevler düşmektedir. Öğretmen öncelikle öğretmek istediği kavramı, öğrencinin çocuklukta öğrendiği yanlış bilgilerden arındırmalı ve öğrencinin çelişkiye düşmemesini sağlamalıdır. Öğrenci çelişkilerden arınmış bir şekilde yeni bir kavramı öğrenmeye başlarsa ancak o zaman tam olarak bir kavramı doğru öğrenir. Öğretmen, öğretmek istediği kavramın ne anlama geldiğini öğrenciye, aktarırken ne anlama gelmediğini ve hangi kavramlar ile karıştırılmaması gerektiğininide açıklamalıdır (Göncü, 2013).

Kavram öğretimi konusunda yaptığı çalışmalarla fen bilimleri eğitimine önemli katkılar sağlayan Bruner (1967)'e göre kavramlar belli adımlar takip edilerek öğretilirse zihinde daha kolay gruplandırılır ve kavramların öğrenilme süreci daha da kısalmıştır (Akt. Göncü, 2013).

Öğrencinin ise öğretime aktif olarak dahil edilmesi kavram öğretiminde etkilidir. Öğrencilerin ön bilgileri daha sonra öğrenilecek konuları etkilemektedir (Ayas, 2008). Öğrencilerin yeni kavramları öğrenmeleri ve zihninde yapılandırma sürecinde ilk öğrendikleri kavramların etkisi oldukça büyüktür, eğer ilk kavramlar ile yeni öğrenilen kavramlar zihinde farklı olarak kodlandığında kavram yanılgıları meydana gelmektedir (Palut, 2006).

Öğretmenler tarafından ise bu kavram yanılgılarının meydana gelmemesi için hangi konulara daha çok dikkat edilmesi gerektiği önceden belirlenmeli ve kavram yanılgısı tespit edilen konularda yanılgıları ortadan kaldırmaya yönelik çalışmalara yer verilmelidir.

Çünkü bir kavramın öğretiminden sonra oluşan kavram yanlışlığının doğrudan belirlenmesi ve yanlışların öğrenci zihninde tam anlamıyla düzeltilmeye çalışılması, kavram yanlışlarını tespit etmekten daha zor bir durumdur.

### **2.3 Astronomi Nedir? Fen Bilimlerinde Astronomi Öğretiminin Yeri**

Astronomi bilinen en eski bilimlerden biridir (Balley ve Slater, 2003). Yörüngesel cisimleri ve Dünya atmosferi dışında gerçekleşen yıldızlar, gezegenler, kuyruklu yıldızlar gibi gözlenebilir tüm olayları inceleyen bilim dalı olarak tanımlanabilir.

Çok eski zamanlardan bu yana insanların merak ettiği gök cisimleri, onların şaşırtıcı hareketleri ve olayları astronominin ilgi duyulan bir bilim dalı olduğunu göstermektedir.

Bilim tarihini büyük ölçüde Astronomi tarihi oluşturmaktadır. Binlerce yıl öncesinden birçok uygarlıkta gök cisimlerinin hareketlerine bakılarak takvim, saat ve zaman kavramı geliştirilmiştir (Babaoğlu, 2016). Geçmiş tarihimizden bu yana birçok bilim dalının gelişmesinde astronomi büyük önem taşımaktadır. İnsanların kuyruklu yıldız görmesi, Ay'ın hareketlerini takip etmesi gibi bazı gökyüzü olaylarının dikkatini çekmesiyle, olayları yorumlamaları ve kayıt tutmaları astronominin gelişmesine olanak sağlamıştır.

Çok eskiye dayanan bir bilim dalı olmasına rağmen astronominin eğitim sistemimizde ders konuları arasına alınması çok uzun yıllar almıştır. Astronomi; fizik, kimya, jeoloji, biyoloji ve matematik gibi disiplinleri bir araya getiren “Bilimsel disiplinler topluluğu” dur (Babaoğlu, 2016). Bu disiplinler ile birlikte fen bilimlerinde Astronomi’den ayrı düşünülemez. Astronomi öğrencileri düşünmeye yönelten ve mantıklı düşünmeyi öğreten bir bilimdir. Öğrencilerin fen bilimlerine yönelmesini ve öğrencilerin fen bilimlerine olan ilgisini arttırmak amacıyla astronomi etkin bir şekilde kullanılabilir (Tunca, 2002). Astronomi eğitimi alan öğrenciler çok yönlü düşünebildikleri için bilgiyi ezber yapmak yerine kavrayarak daha kalıcı ve etkin bir şekilde öğrenirler (Gülseçen, 2002). Bundan dolayı astronomi konularının fen bilimleri dersinin içeriğinde yer alması fen öğretimi açısından ayrıca önem taşımaktadır.

Astronomi hakkında temel bilgiler kazandırmak Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nın temel amaçları arasında da yer almaktadır. Astronomi eğitiminin önemini anlayan ülkeler astronomi öğretimini daha etkili hale getirecek şekilde öğretim programlarında düzenleme yapmışlardır (Emrahoğlu ve Öztürk, 2009).

Ülkemizde Milli Eğitim Bakanlığı 2017 yılından itibaren Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda bazı önemli değişikliklere gitmiştir. Daha önceki programlarda astronomi konuları Haziran ayında yer alırken güncel programda Eylül ayına çekilerek ilk ünite haline gelmiştir. Astronomi konularının içeriği genişletilerek, kazanım sayısı ve ders sürelerinde artış yapılmıştır. İlerleyen zaman ile birlikte günümüzde astronomiye verilen önemin arttığı görülmektedir.

Küçük yaşlardan itibaren astronomi eğitime yeterli vurgular yapılırsa astronomi kavramlarının öğretimi doğru ve kalıcı bir şekilde gerçekleşir. Fakat bunun öğretim programına yansması gereklidir. Çünkü öğrencilerin yeni bilgileri yapılandırılabilmesi ve üç boyutlu düşünebilmesi için kavram yanlışlarına sahip olmaması gerekmektedir. Öğrencilerin küçük yaşlarda sahip olduğu kavram yanlışları yeni kavramların öğretiminde ve bilimsel düşüncelerin önünde engel olmaktadır. Astronomi öğretimine eğitim sistemimizde gereken önemi verildiğinde amaçlarına daha kolay ulaşabileceği öngörülmektedir. Bunun için öncelikle yapılması gereken kavram yanlışlarının önlenmesidir. Kavram yanlışlarının ortadan kaldırılabilmesi için ilk olarak tespit edilmesi gerekir. Bu araştırmada astronomi konusu ile ilgili öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır.

## **2.4 Fen Bilimleri Astronomi Temelli Konulardaki Çalışmalar**

Geçmişten günümüze astronomiye duyulan ilgi ve merakla birlikte astronomi temelli konularda birçok çalışma yapılmıştır. Yurtiçinde ve yurt dışında farklı sınıf düzeylerindeki öğrencilerde astronomi konularındaki kavram yanlışlarının ortaya çıkarılması üzerine çalışılmıştır.

### **2.4.1 Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar**

Ünsal vd. (2001), bu çalışmayı Gazi Üniversitesi bünyesinde açılan pedagojik formasyon programına katılan otuz dört farklı lisans programı son sınıf öğrencileri veya mezun olan 174 öğrenci üzerinde yapmışlardır. Araştırmada öğrencilerin astronomi konularındaki bilgi düzeylerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Öğrencilerin temel astronomi kavramları üzerine eğitiminin ilköğretimde verilmesine rağmen, bir yerlerde yanlışlık yapıldığına ve kavram yanlışlarına sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ünsal vd. çalışmalarında “Günei bir gezegendir.” ve “Ay’ın evreleri, Ay Dünya’nın gölgesinde kaldığı için oluşur.” yanlışlarına ulaşmışlardır.

Sakallı (2008) bu çalışmasında, lise öğrencilerinin bilim dallarının kullanım alanlarını, gök cisimleri hakkında bilgi edinmiş olarak ve gökyüzünü tanımış olarak; yaşadığımız evrenin bilinmeyenlerini öğrenmiş olarak; uygulamalı etkinliklerle öğrencinin analitik düşünme yeteneğini geliştirmeyi amaçlamıştır. İlk ve orta öğretim öğrencilerinin özellikle Fen Bilimleri ve Matematik derslerinde bazı kavramların daha net anlaşılabilmesine yönelik astronomi ile ilgili problemler belirlemiştir. Bu problemleri çözümleri ile birlikte bu çalışmada ortaya koymaya çalışmıştır.

Bostan (2008), araştırmasında ilköğretim dördüncü sınıftan üniversite dördüncü sınıfa kadar öğrencilerin astronominin bazı temel kavram ve olayları ile ilgili düzeylerini belirleyerek iki grubun öğrencilerini karşılaştırmıştır. Bu temel kavramlar “mevsimlerin oluşumu”, “gece gündüz oluşumu”, “Ay’ın evreleri”, “yıldızların gündüz görünmeme nedeni”, “yıldız kayması” ve “tutulmaların gerçekleşme sıklığı”dır. Araştırma sonucunda kavram yanlışlarının öğrenciler arasında nasıl değiştiğini yorumlamıştır. Bazı kavram yanlışlarının yaşla birlikte arttığını tespit ederken, bazılarının azaldığını ve bir kısmının ise yaşla birlikte değişmediğini tespit etmiştir.

Türk (2010), araştırmasında ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersi içerisinde yer alan “Güneş Sistemi ve Ötesi” ünitesi astronomi kavramları ile ilgili, öğrencilerin ön bilgilerinin saptanması ve planetaryum ve gözlemvlerinin bu üniteye temel kavramların öğretimindeki etkisini ölçmeyi amaçlamıştır. Astronomi kavramlarının öğretiminde sınıfta uygulanan geleneksel öğretim yöntemlerine göre planetaryum ve gözlemvlerinde verilen eğitimin daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Kurnaz ve Değermenci (2011), bu çalışmalarında ilköğretim ve ortaöğretim öğrencilerinin bazı temel astronomi kavramlarıyla ilgili algılarını belirleyerek sınıf seviyeleri doğrultusunda karşılaştırmalarını amaçlamışlardır. Araştırmada betimleyici araştırma yöntemlerinden tarama modeli kullanılarak, yedinci sınıftan on birinci sınıfa kadar olan sınıf düzeylerinden 206 öğrenci ile çalışılmıştır. Elde edilen veriler sınıflandırılarak tablolama yoluyla iki aşamalı oluşacak şekilde analiz edilmiştir. Birinci aşamada, öğrencilerin astronomi kavramları ile özelliklerini eşleştirme durumları incelenirken, ikinci aşamada ise, öğrencilerin bazı astronomi kavramlarıyla örnekleri için verdikleri yanıtların tutarlılığı analiz edilmiştir.

Tüm sınıf seviyelerinde öğrencilerin verilen kavramları ve özellikleri doğru eşleştiremedikleri, bazı temel astronomi kavramlarıyla örnekleri için farklı algılar yapılandırabildikleri ve öğrencilerin benzer kavram yanlışlarına sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Öztürk (2011), bu çalışmasında altıncı ve sekizinci sınıf öğrencilerinin Ay'ın evreleri konusundaki kavram yanlışlarını belirleyerek ve bu kavram yanlışlarının giderilmesinde geleneksel öğretim yöntemi ve iş birliğine dayalı öğretim yönteminin etkisini araştırmıştır. Öğrenciler ile ön görüşmeler yapıldıktan sonra öğretimin ardından son görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeler incelenerek belirlenen kategorilere göre gruplandırılmış ve puanlandırılmıştır. Elde edilen verilerin analizi sonucunda öğrencilerin Ay'ın evrelerinin oluşum sebebinin bulutlardan kaynaklandığı gibi kavram yanlışlarına ve Dünya, Güneş ve Ay'ın büyüklüklerini kavrayamadıklarına ulaşılmıştır. İstatiksel olarak işbirliğine dayalı öğretim yöntemi ile geleneksel öğretim yöntemi arasında Ay'ın evreleri konusundaki her iki sınıf seviyesinde kavram yanlışlarının giderilmesinde anlamlı bir fark bulunmamıştır. İşbirlikli öğretim uygulanan grupta bulunan öğrencilerin bazılarında ise kavram değişimi olduğu görülmüştür.

Göncü (2013), araştırmasında birçok okulda öğrenim gören beşinci ve yedinci sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersinde yer alan astronomi konularındaki kavram yanlışlarını üç aşamalı bir test geliştirerek ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Geliştirilen üç aşamalı testlerin kavram yanlışlarını tespit etmede geçerli ve güvenilir sonuçlar verdiği belirtilmiştir. Çalışmada alanyazında yer almayan kavram yanlışları tespit edilmiştir. “Güneş Dünya etrafında döndüğü için farklı yerlerde görünür” ve “Güneş Dünya etrafında döner” kavram yanlışları bu çalışmada elde edilen kavram yanlışlarıdır.

Çoruhlu (2013), çalışmasında ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesine yönelik 5E modeline uygun geliştirilen öğretim modelinin, öğrencilerin kavramsal anlamaları, kavramsal kalıcılıkları, akademik başarıları ve öğrenme ortamları üzerine olan etkisini incelenmiştir. Çalışma grubunu 72 ilköğretim yedinci sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Öğrencilerin sahip oldukları yanlışlara; günlük hayatta kullanılan dil, sosyal medya, televizyon, kavramın gereğinden az ya da fazla genellenmesi gibi kaynakların neden olduğu tespit edilmiştir.

Araştırma sonucunda; deney grubunda “Güneş”, “yıldızlar”, “gezegenler”, “evren”, “Güneş sistemi”, “meteor”, “yıldız kayması”, “kuyruklu yıldız”, “astronomi” ve “astronot” kavramları ile ilgili kavramsal değişimin sağlandığı belirlenmiştir. Deney ve kontrol gruplarının kendi aralarında karşılaştırmaları t-testi kullanılarak yapılmıştır. 5E modelinin kalıcılık üzerine olan etkisi başarı testinin ön-son test puanlarına yerleştirilerek ANOVA ile analiz edilmiştir. Deney grubunda uygulanan modelin kontrol grubunda uygulanan mevcut model ile kıyaslandığında öğrencilerin akademik başarılarını arttırmada anlamlı derecede etkili olduğu tespit edilmiştir.

Bolat vd. (2014), ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin Güneş, Dünya ve Ay ünitesinde yer alan kavramlar ile ilgili kavram yanlışlarının ortaya çıkarılmasını amaçlamışlardır. Çalışmanın sonucunda hem yazma hem de çizme konusunda öğrencilerin Güneş, Dünya ve Ay’ın şekillerine yönelik kavram yanlışları olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Gece ve gündüzün oluşumuna yönelik çizimlerinde ve yazılı açıklamalarında daha fazla kavram yanlışına sahip oldukları ve Ay’ın evrelerinin şekil olarak gösterilmesinde hataları olduğu belirlenmiştir

Yıldırım (2016), araştırmasında, ilkokul öğrencilerinin temel astronomi kavramlarına yönelik kavram yanlışlarını belirlemeyi ve bu yanlışların cinsiyet, sınıf düzeyi gibi değişkenlere göre nasıl değiştiğini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Çalışma nitel araştırma yöntemlerinden fenomenolojik desene dayalı olarak yapılmıştır. Veriler çizim tekniği kullanılarak toplanmıştır ve elde edilen verilerin analizinde hem nitel hem de nicel analiz teknikleri kullanılmıştır. Öğrencilerin Dünya ve Evren hakkındaki kavram yanlışları ile cinsiyetleri ve sınıf düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki olmadığı, aynı zamanda sınıf seviyesi arttıkçe bilimsel bilgilerin arttığı sonucuna ulaşılmıştır.

Babaoğlu (2016), çalışmasında ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin “Dünyamız, Ay ve Yaşam Kaynağımız Güneş” ünitesi kapsamında hazırlanan etkinliklerin öncesi ve sonrasında astronomi kavramlarını zihinlerinde nasıl betimlediklerini ve bilişsel gösterimlerini ortaya çıkarmayı, yapılan odak görüşmeleri ile astronomi kavramlarına yönelik görüşlerini öğrenmeyi amaçlamıştır. Çalışmanın grubunu 19 erkek, 12 kız olmak üzere 31 öğrenci oluşturmaktadır. Nitel araştırma yöntemlerinden fenomenoloji kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak çizim tekniği ve odak görüşmesi kullanılmıştır. Veri toplama aracı ünite işlenmeden önce ve sonra uygulanmıştır.

Ünite işlendikten 4 ay sonra, öğrenciler arasından rastgele seçilen 10 kişi ile odak görüşmesi yapılmıştır. Elde edilen verilerin analizinde içerik analizi kullanılmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilerin uygulama öncesi astronomi kavramları ile ilgili eksik ve bilimsel olmayan ifadelerle sahipken, ünite işlendikten sonra öğrencilerinin çoğunun astronomi kavramlarını bilimsel kavramlarla ifade ettiği sonucuna ulaşılmıştır.

Ülker ve Kocakulah (2020), çalışmalarında özel yetenekli öğrencilerin Dünya, Güneş ve Ay konusu ile ilgili kavram yanlışlarının tespit edilerek, bu yanlışların ortadan kaldırılmasına yönelik etkinlik yapılması ve etkinliğin uygulanmasının sonunda öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarının giderilip giderilmediğinin ortaya konması amaçlanmıştır. Araştırmada karma yöntem desenlerinden iç içe gömülü deneysel desen kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak kavram yanlışlığı testi uygulanmış ve görüşme ile ayrıntılı bilgi alınmıştır. Uygulama öncesinde öğrencilerin “Güneş, Dünya ve Ay’ın büyüklükleri”, “gece gündüz oluşumu”, “Ay’ın evrelerinin isimleri ve oluşum sebebi” ile ilgili kavram yanlışlarının ortaya çıktığı, uygulama sonrasında ise mevcut kavram yanlışlarının önemli ölçüde ortadan kaldırıldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Karadağ ve Uçar (2021), bu araştırmalarında, altıncı sınıfta öğrenim gören işitme engelli öğrencilerin Ay’ın evreleri ve evrelerin sebeplerine yönelik kavramsal anlama düzeylerini belirlemeyi ve bilgisayar destekli öğretim yöntemi ile kavramsal değişimlerine etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışma grubunu 3 kız ve 1 erkek olmak üzere 4 altıncı sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Yarı yapılandırılmış görüşme kayıtları, beden dilleri, yazılı ve sözlü cevaplar (işaret dili) ve çizimleri veri kaynağı olarak kullanılmıştır. Veriler yüz yüze görüşme ile toplanarak, analizinde öğrenci cevapları sınıflandırılmıştır. Analizlerin sonucunda alanyazındaki çalışmalara benzer kavram yanlışlarına ek olarak yeni kavram yanlışları tespit edilmiştir.

Yıldız Tezer (2022), bu çalışmasında ortaokul altıncı ve yedinci sınıf öğrencilerinin astronomi kavramlarına yönelik kavram yanlışlarının ve astronomiye yönelik tutumlarının incelenmesini amaçlamıştır. Öğrencilerin astronomi kavramlarına yönelik kavram yanlışlarını ve astronomiye karşı olan ilgi ve tutumları arasındaki ilişkileri incelemiştir. Araştırmaya 360 altıncı sınıf ve 348 yedinci sınıf öğrencisi katılmıştır.

Veri toplama araçları olarak Astronomi Kavramları ile ilgili Kavram Yanılgısı Testi (MTAC) ve Tutum Astronomi Ölçeği (AAS) kullanılmıştır. Verilerin analizi için MANOVA ve korelasyon analizi kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda altıncı sınıf ve yedinci sınıf öğrencilerinin aynı kavram yanılgılarına sahip olduğu sonucuna varılmıştır. Öğrencilerin astronomiye yönelik tutumları ve astronomi kavramlarına yönelik kavram yanılgıları arasında pozitif korelasyonlar olduğu bir diğer sonucudur. Astronomiye yönelik tutumlar açısından ise tüm alt faktörler için altıncı sınıf ve yedinci sınıf öğrencileri arasında anlamlı bir fark vardır.

#### **2.4.2 Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar**

Trumper (2000), araştırmasında Ay'ın evreleri konusu ile ilgili kavram yanılgılarının tespiti üzerine çalışmıştır. Üniversitede “Astronomiye Giriş” dersine giren 76 öğrenciye 19 soruluk bir anket uygulamıştır. Çalışmada üniversite öğrencilerinin Ay'ın evreleri ve gelgit olayına yönelik kavram yanılgıları olduğu sonucuna varılmıştır.

Agan ve Sneider (2004), bu çalışmalarında öğrencilerin fen sınıflarında gördükleri Dünya modelleri sayesinde, Dünya'nın yuvarlak olması, yer çekimi kavramları ile ilk kez karşılaştığını göstermektedirler. Öğrencilerin bu kavramları anlamalarının ilerleyen zamanlarda astronomi alanındaki kavramların gelişimleri için gerekli olduğu savunulmuştur. Bu çalışma, bilim tarihi ve ulusal standartlardaki yer çekimi kavramları ve Dünya'nın şeklinin çocukların gelişimi ile ilgisine eğitimsel bir inceleme olanağı sağlamaktadır.

Kavanogh vd. (2005), Ay'ın evreleri ve tutulmaları öğrenmeye yönelik çalışma yapmışlardır. ‘The National Research Council (Ulusal Araştırma Konseyi) tarafından yayımlanan, ‘National Science Education Standards (Ulusal Fen Eğitimi Standartları)’na göre sekizinci sınıftan mezun olana kadar öğrencilerin Ay'ın evreleri ve tutulmalarını öğrenmeleri tavsiye edilmektedir. Bu konudaki kavram yanılgılarının değişime dirençli olmasından dolayı çalışmada eğitimcilere ışık tutmak amaçlanmıştır. Ay, Dünya'nın gölgesine girdiği zaman yarım ay oluşması gibi tutulma ve evreleri açıklarken karıştırmaları çocuklar ve yetişkinler arasında en yaygın kavram yanılgısının olduğu görülmüştür. Aynı zamanda bu çalışma ile yapılandırmacı yaklaşım ile öğrenmenin 5. Sınıf ve üzeri öğrenciler üzerinde etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Bailey(2007), çalışmasında yıldızların oluşumu ve özelliklerine yönelik konularda öğrencilerin zorlanma nedenlerini ve anlamalarını incelemek için açık uçlu sorulardan oluşan bir kavram testi geliştirmiştir. Öğrencilerin yıldızların temel özellikleri ile ilgili bilgilere sahip olduğu görülürken, füsyon gibi temel konularda eksikleri olduğu görülmüştür. Bu sonuçları göz önünde bulundurarak, çalışmada konu ile ilgili öğrencilerin değişimlerini belirlemek için ‘Yıldız Özellikleri Kavram Envanteri’ geliştirilerek testin geçerli olduğuna ulaşılmıştır.

Olsen ve Slater (2008), çalışmalarında ortaokul astronomi dersinde özel eğitime ihtiyaç duyan öğrenciler için öğretim modellerine dayalı değişik etkinliklerin etkisini incelemiştir. 2006 yılı başlarında, Lawrence Bilim Üniversitesi’nin, ortaokul öğrencileri için ulusal alanda test edilen, yeni geliştirilen ‘Great Explorations in Math and Science/ GEMS (Matematik ve Fen’de Büyük Keşif)’ adlı uzay fen paket programını yürüttüğü aktarılmıştır. Bu çalışmanın sonucunda sadece özel eğitime ihtiyacı olan öğrencilerin değil, birçok öğrencinin eğitim sürecinde en iyi uygulama ilkeleri ile bilgi verilmiş amaçlı öğretim modellerinin kullanımının başarı sağladığı kanıtlanmıştır.

Starakis ve Halkia (2010), çalışmalarında, ilkokul öğrencilerinin Ay’ın hareketlerine ilişkin görüşlerini araştırmışlardır. Araştırma Atina’da bulunan beş farklı ilköğretim okulunda öğrenim gören toplam 40 beşinci ve altıncı sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşmeler kullanılarak öğrenciler yanıtlarını sözlü veya çizim tekniği ile ifade etmişlerdir. Öğrencilerin, Ay’ın görünür hareketinin her gece gerçekleştiğini; Ay ve Güneş’in eş zamanlı görülmelerinin en çok gün batımı ve gün doğumu civarında meydana geldiğini düşündükleri sonucuna varılmıştır.

Miller ve James (2011), bu çalışmalarında öğrencilerin astronomiye giriş dersindeki öğrenmelerine engel olan, etkisizleştiren, ek öğrenme yardımları sağlayan Power Point sunularındaki animasyonların etkililiğini tespit etmek için iki dönem süren bir araştırma yapmışlardır. Animasyon içeren slaytların öğrencilerin algılarında etkili olduğu, sınıf içi kavramalarını ölçmede animasyonlu slayt kullanımının genellikle etkisiz olduğu; ancak dönem sonunda uygulanan anketlere göre ise maddeleri uzun vadede akılda tutmaya yardımcı olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca animasyon örneklerinin öğrenme üzerinde basit animasyonlu metinlerden daha büyük etki sağlayabileceğini ortaya koymuştur.

Canales vd. (2013), çalışmasında Güneş Sistemi ile ilgili ortaokul öğrencilerinin zihinsel modellerini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Öğrencilerin okulda yaptığı Güneş Sistemi modellerine odaklanılmış ve tasarlanan altı farklı modelin sınıf düzeyleri ile ilişkili olmadığı görülmüştür. Modellerin çeşitliliğinin, öğrencilerin çevrelerinden erişim sağladığı şemaların veya ders kitaplarında yer alan şemaların kolay bir şekilde taklit edilemeyeceğini gösterdiği; büyük çocukların modellerinin, daha karmaşık modellerde, ders kitabı şemalarına yaklaştığı görülmüştür.

Mendes vd. (2022), çalışmalarında, pedagojik zorlukların üstesinden gelebilecek ortaokul öğrencilerinde astronomi öğretimini teşvik edecek bir strateji olan Artırılmış Gerçeklik(AR)'in gerçek bir eğitim sürecine dahil edilerek oluşabilecek sorunları ve zorlukları anlamayı amaçlamışlardır. Ayrıca AR öğrenme materyalinin karmaşık uzamsal ilişkileri içeren Astronomi konularını öğretmede etkili bir araç olduğu düşünüldüğünde, astronomi öğretiminde AR teknolojisinin uygulanmasına yönelik temel kavramların açıklığa kavuşturulmasında amaçları arasındadır.

Yurt içinde ve yurt dışında yapılan çalışmalar incelendiğinde, astronomi konularında, farklı yöntemlerle ve farklı yaş düzeylerinde yapılan çalışmalar tespit edilmiştir. Çalışmaların genelinin kavram yanlışlarının belirlenmesine ve farklı yöntemlerle işlenen ders başarılarının karşılaştırılmasına yönelik olduğu görülmüştür. Ayrıca çalışmaların büyük çoğunluğunun öğretmenler, öğretmen adayları ve lisans öğrencileri ile yürütüldüğü tespit edilmiştir. İlköğretim öğrencileri ile yapılan çalışmalarda da, aynı şekilde astronomi konularındaki kavram yanlışları ve farklı yöntemlerle işlenen ders başarılarının karşılaştırılması incelenmiştir. Ortaokul öğrencilerinin astronomi kavramlarına yönelik kavramsal anlama düzeylerini tespit etmeye yönelik çalışmalar az sayıdadır. Ayrıca ülkemizde incelenen çalışmalar dahilinde, ortaokul öğrencilerinin tüm sınıf düzeylerinde işlenen astronomi konularının kavramları ile birlikte kavramsal anlama düzeylerinin belirlenmesini inceleyen bir çalışmaya rastlanmadığı görülmüştür.

### 3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmada kullanılan model, veri toplamada kullanılan araçlar, çalışmada kullanılan veri analiz yöntemleri, çalışmanın grubu ve öğretimin uygulanma süreci ile bilgiler yer almaktadır.

#### 3.1 Araştırma Modeli

Bu araştırmada nitel araştırma desenlerinden betimsel tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmada, nitel araştırma deseninin seçilmesini nedeni, astronomi kavramlarının öğrencilerin zihninde oluşturduğu fikirlerine anlam yüklemelerinin ve yorumlamalarının incelenmesidir.

#### 3.2 Çalışma Grubu

Çalışmanın grubunu 2021-2022 yılı bahar döneminde öğrenim gören Balıkesir ilinin Karesi ilçesine bağlı bir ortaokulda öğrenim gören beşinci sınıf düzeyinde bir sınıf, altıncı sınıf düzeyinde bir sınıf, yedinci sınıf düzeyinde bir sınıf ve sekizinci sınıf düzeyinde bir sınıf oluşturmaktadır.

Çalışmada tesadüfi örnekleme yöntemlerinden olan yansız (seçkisiz) örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Yansız(seçkisiz) örneklem yönteminde çalışmaya katılacak olanlar tesadüfi bir süreç yardımı ile seçilir (Taştepe ve Baştürk, 2013).

Bu araştırmaya katılan öğrenci sayıları Tablo 3.1’ de verilmiştir.

**Tablo 3.1: : Öğrenci sayıları.**

|        | 5.Sınıf | 6. Sınıf | 7. Sınıf | 8. Sınıf |
|--------|---------|----------|----------|----------|
| Kız    | 12      | 14       | 17       | 18       |
| Erkek  | 13      | 21       | 20       | 17       |
| Toplam | 25      | 35       | 37       | 35       |

Tablo 3.1.' de görüldüğü gibi çalışma grubunu 13 erkek, 12 kız olmak üzere 25 beşinci sınıf öğrencisi, 21 erkek, 14 kız olmak üzere 35 altıncı sınıf öğrencisi, 20 erkek, 17 kız olmak üzere 37 yedinci sınıf öğrencisi ve 20 erkek, 17 kız olmak üzere 35 sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır.

### **3.3 Uygulama Süreci**

Çalışma 2022-2023 öğretim yılında 15/05/2022 ve 01/06/2022 tarihleri arasında yapılmıştır. Araştırma için gerekli olan izinlerin alınmasının ardından uygulamanın yapılacağı okula gerekli bilgiler verilmiştir. Derslerin akışını bozmayacak şekilde öğrencilere kavramsal anlama testi uygulanmıştır. Ayrıca kavramsal anlama testleri beşinci sınıf öğrencilerine “Güneş, Dünya ve Ay” ünitesi işlendikten sonra, altıncı sınıf öğrencilerine “Güneş Sistemi ve Tutulmalar” ünitesi işlendikten sonra, yedinci sınıf öğrencilerine “Güneş Sistemi ve Ötesi” ünitesi işlendikten sonra ve sekizinci sınıf öğrencilerine “Mevsimlerin Oluşumu ve İklim-Hava Olayları” ünitesi işlendikten sonra uygulanmıştır.

### **3.4 Verilerin Toplanması**

Öğrencilerin Fen Bilimleri dersi astronomi konuları ile ilgili kavram yanlışlarını belirleyebilmek için hazırlanan kavramsal anlama testlerinde açık uçlu sorular kullanılmıştır. Açık uçlu soru formatı genellikle, konu ile ilgili olarak öğrencilere olay sunumundan sonra kısa cevaplı veya çoktan seçmeli olarak öğrencilerin tahminde bulunacakları kısım ve ardından bu tahminlerini açıklayıcı fikirlerini sundukları açık uçlu kısmı içermektedir (Kabapınar, 1998).

Kavramsal anlama testlerinde kullanılan açık uçlu sorulardan bazılarında öğrencilerden cevap kısmında çizim tekniğini kullanmaları istenmiştir. Öğrencilerin sahip olduğu bilgiler ya da kavramlar kelimelerle sınırlı kalmadan çizim tekniği ile ortaya çıkarılır ( Ayaş, 2006). Bu çalışmada, astronomi konularına yönelik kavram yanlışlarını tespit etmek için araştırmacı tarafından her sınıf düzeyine uygun kavramsal anlama testleri hazırlanmıştır. Kavramsal Anlama Testleri hazırlanmadan önce daha önce çalışmalarında astronomi kavramlarına yönelik araştırma yapan araştırmacıların çalışmaları incelenmiş elde ettikleri bulgulara yönelik araştırma soruları hazırlanmıştır.

Araştırma soruları hazırlanırken Bostan (2008), Bulunuz (2019), Göncü (2013), Kanlı (2015), Küçüközer (2010), Trumper (2001) ve Yılmaz ve Bulunuz (2019) çalışmalarından yararlanılmıştır.

Araştırmacı tarafından kavram testinin hazırlanması aşamasında MEB (2018), Fen Bilimleri dersi öğretim programında astronomi konularına yönelik kazanımlar dikkate alınmıştır. Beşinci sınıf “Güneş, Dünya ve Ay” ünitesine yönelik 9 açık uçlu soru, altıncı sınıf “Güneş Sistemi ve Tutulmalar” ünitesine yönelik 10 açık uçlu soru, yedinci sınıf “Güneş Sistemi ve Ötesi” ünitesine yönelik 13 açık uçlu soru ve sekizinci sınıf “Mevsimlerin Oluşumu ve İklim-Hava Olayları” ünitesine yönelik 7 açık uçlu sorudan oluşan 4 adet kavramsal anlama testi hazırlanmıştır.

Kavramsal anlama testleri hazırlanmasının ardından testlerin içerik geçerliliğini sağlamak için fen eğitimcisi, fizik eğitimcisi ve fizik eğitiminde uzman öğretim üyesi tarafından sorular gözden geçirilmiştir. Uzmanların incelemesi sonucunda soruların gerekli düzeltmeleri tekrardan yapılmıştır. Tablo 3.2., Tablo 3.3, Tablo 3.4 ve Tablo 3.5’de astronomi konularının fen bilgisi öğretim programı içeriğinde yer alan kazanımları ve kazanımlara uygun hazırlanan sorular ve numaraları verilmiştir. Ayrıca soruların hazırlanması aşamasında hangi çalışmalardan yararlanıldığı Tablo 3.2., Tablo 3.3, Tablo 3.4 ve Tablo 3.5’de yer almaktadır. Kavramsal anlama testlerinin tamamı Ek A, Ek B, Ek C ve Ek D’ de verilmiştir.

**Tablo 3.2: : Fen bilimleri öğretim programı beşinci sınıf astronomi konuları kazanımlar ve sorular.**

|                                                                                                                                 |                                                                                 |                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| SINIF                                                                                                                           | 5                                                                               |                        |
| ÜNİTE                                                                                                                           | GÜNEŞ, DÜNYA, AY                                                                | Kaynak                 |
| KONU                                                                                                                            | F.5.1.1. Güneş'in Yapısı ve Özellikleri                                         |                        |
| KAZANIMLAR                                                                                                                      | SORULAR                                                                         |                        |
| F.5.1.1.1. Güneş'in özelliklerini açıklar.                                                                                      | 1) Güneş denilince aklınıza ne gelmektedir?<br>Güneş'in özellikleri nelerdir?   | (Babaoğlu, 2016)       |
| F.5.1.1.2. Güneş'in büyüklüğünü Dünya'nın büyüklüğüyle karşılaştıracak şekilde model hazırlar.                                  | 2)Güneş, Dünya ve Ay'ın büyüklükleri nasıldır?<br>Şekil çizerek açıklayınız.    | (Göncü, 2013)          |
| KONU                                                                                                                            | F.5.1.2. Ay'ın Yapısı ve Özellikleri                                            |                        |
| KAZANIMLAR                                                                                                                      | SORULAR                                                                         |                        |
| F.5.1.2.1. Ay'ın özelliklerini açıklar.<br><br>F.5.1.2.2. Ay'da canlıların yaşayabileceğine yönelik ürettiği fikirleri tartışır | 3) a)Ay ne tür bir gök cisimidir?<br>b)Ay'ın özellikleri nelerdir? Açıklayınız. | Araştırmacı tarafından |

**Tablo 3.2. (devamı)**

|                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| KONU                                                                                                | F.5.1.3. Ay'ın Hareketleri ve Evreleri                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                      |
| KAZANIMLAR                                                                                          | SORULAR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                      |
| F.5.1.3.1. Ay'ın dönme ve dolanma hareketlerini açıklar.                                            | <p>5)</p>  <p>Güneş, Dünya ve Ay'ın büyüklüklerini yukarıdaki şekiller üzerinde karşılaştırınız. Büyüklüklerin arasındaki ilişki nasıldır? Açıklayınız.</p>                                                                                                      | Araştırmacı tarafından                                               |
| F.5.1.3.2. Ay'ın evreleri ile Ay'ın Dünya etrafındaki dolanma hareketi arasındaki ilişkiyi açıklar. | <p>6) a) Ay, nasıl hareket eder? Kaç tane hareketi vardır?<br/>b) Ay'ın evrelerinin oluşumunun sebebi nedir? Açıklayınız.</p> <p>7) Aşağıdaki görsel üzerinde Ay'ın evreleri verilmiştir. Hangi konumda hangi evrenin yaşandığını görsel üzerinde yazınız.</p>  | <p>(Göncü, 2013)</p> <p>Araştırmacı tarafından</p>                   |
| KONU                                                                                                | F.5.1.4. Güneş, Dünya ve Ay                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                      |
| KAZANIMLAR                                                                                          | SORULAR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                      |
| 5.1.4.1. Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirlerine göre hareketlerini temsil eden bir model hazırlar.      | <p>8) Dünya'dan Ay'a bakan bir gözlemci Ay'ın daima aynı yüzünü görmektedir. Bu durumun sebebi nedir? Açıklayınız.</p> <p>9) Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirlerine göre hareketleri nasıldır? Hareketlerini temsil eden bir şekil çizerek açıklayınız</p>                                                                                            | <p>(Fatih, 2019)<br/>(Göncü, 2013)</p> <p>Araştırmacı tarafından</p> |

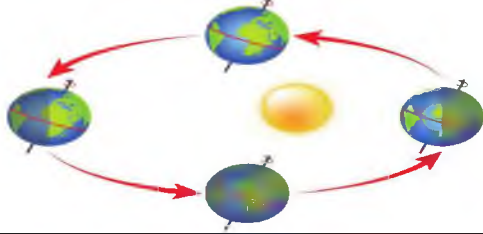
**Tablo 3.3:** : Fen bilimleri öğretim programı altıncı sınıf astronomi konuları kazanımlar ve sorular.

|                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| SINIF                                                                                                   | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                     |
| ÜNİTE                                                                                                   | GÜNEŞ SİSTEMİ VE TUTULMALAR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                     |
| KONU                                                                                                    | F.6.1.1. Güneş Sistemi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                     |
| KAZANIMLAR                                                                                              | SORULAR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                     |
| F.6.1.1.1. Güneş sistemindeki gezegenleri birbirleri ile karşılaştırır.                                 | 1) “Güneş sistemi” denilince aklınıza neler gelmektedir? Açıklayınız.                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Araştırmacı tarafından              |
| F.6.1.1.2. Güneş sistemindeki gezegenleri, Güneş’e yakınlıklarına göre sıralayarak bir model oluşturur. | 2.)Güneş sisteminin nasıl bir şekle sahip olduğunu düşünüyorsunuz? Çizerek açıklayınız.                                                                                                                                                                                                                                                               | Araştırmacı tarafından              |
|                                                                                                         | 3) Gezegenler ne tür bir gök cisimidir?                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | (Babaoğlu, 2016)                    |
|                                                                                                         |  <p>4)Yukarıdaki resimde Güneş’in etrafında dolanan gezegenler bulunmaktadır. Gezegenlerin isimlerini yanlarında bulunan boşluklara yazabilir misiniz?</p> <p>5) a)Gezegenler sınıflandırılabilir mi?<br/>b) Bu gezegenlerin hareketleri nasıldır? Açıklayınız.</p> | Araştırmacı tarafından              |
| KONU                                                                                                    | F.6.1.2. Güneş ve Ay Tutulmaları                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                     |
| KAZANIMLAR                                                                                              | SORULAR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                     |
| F.6.1.2.1.Güneş tutulmasının nasıl oluştuğunu tahmin eder.                                              | 1) Güneş tutulmasını gösteren resim çiziniz. Çizdiğiniz gök cisimlerinin üzerine isimlerini yazınız.                                                                                                                                                                                                                                                  | Araştırmacı tarafından              |
| F.6.1.2.2. Ay tutulmasının nasıl oluştuğunu tahmin eder.                                                | 2) Ay tutulmasını gösteren resim çiziniz. Çizdiğiniz gök cisimlerinin üzerine isimlerini yazınız.                                                                                                                                                                                                                                                     | (Bostan, 2008)                      |
| F.6.1.2.3. Güneş ve Ay tutulmasını temsil eden bir model oluşturur.                                     | 3) Tutulmalar (Ay ve Güneş tutulması) her ay gerçekleşir mi? Yanıtınızın nedeni açıklayınız.                                                                                                                                                                                                                                                          | (Bostan, 2008)<br>(Küçüközer, 2007) |

**Tablo 3.4:** Fen bilimleri öğretim programı yedinci sınıf astronomi konuları kazanımlar ve sorular.

|                                                                                                                  |                                                                                                                                                   |                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| SINIF                                                                                                            | 7                                                                                                                                                 |                                        |
| ÜNİTE                                                                                                            | Güneş Sistemi ve Ötesi                                                                                                                            |                                        |
| KONU                                                                                                             | F.7.1.1. Uzak Araştırmaları                                                                                                                       |                                        |
| KAZANIMLAR                                                                                                       | SORULAR                                                                                                                                           |                                        |
| F.7.1.1.1. Uzak teknolojilerini açıklar.                                                                         | 1) Uzak ile ilgili araştırmalar yapmak için bilim insanları ne tür teknolojiler kullanmışlardır? Uzak teknolojileri ile ilgili örnekler nelerdir? | Araştırmacı tarafından                 |
| F.7.1.1.2. Uzak kirliliğinin nedenlerini ifade ederek bu kirliliğin yol açabileceği olası sonuçları tahmin eder. | 2)Uzak kirliliğine sebep olan faktörler nelerdir? Uzak kirliliğinin yol açabileceği olası sonuçlar ne olabilir?                                   | Araştırmacı tarafından                 |
| F.7.1.1.3. Teknoloji ile uzak araştırmaları arasındaki ilişkiyi açıklar.                                         | 3) a) Teleskobun astronominin gelişimine yönelik katkısı nedir?                                                                                   | Araştırmacı tarafından                 |
| F.7.1.1.4. Teleskobun yapısını ve ne işe yaradığını açıklar.                                                     | b) Teleskobun yapısını ve ne işe yaradığını basit bir model çizerek açıklayınız.                                                                  | Araştırmacı tarafından                 |
| F.7.1.1.5. Teleskobun gök bilimin gelişimindeki önemine yönelik çıkarımda bulunur.                               |                                                                                                                                                   |                                        |
| F.7.1.1.6. Basit bir teleskop modeli hazırlayarak sunar.                                                         |                                                                                                                                                   |                                        |
| KONU                                                                                                             | F.7.1.2. Güneş Sistemi Ötesi: Gök Cisimleri                                                                                                       |                                        |
| KAZANIMLAR                                                                                                       | SORULAR                                                                                                                                           |                                        |
| F.7.1.2.1. Yıldız oluşum sürecinin farkına varır.                                                                | 4)Evren nedir? Evren’ de ne tür gök cisimleri vardır? Çizerek açıklayınız.                                                                        | (Babaoğlu, 2016)                       |
| F.7.1.2.2. Yıldız kavramını açıklar.                                                                             | 5) Sizce evrenin merkezi var mıdır? Açıklayınız.                                                                                                  | Küçüközer vd. (2010), (Trumper, 2000). |
| F.7.1.2.3. Galaksilerin yapısını açıklar.                                                                        | 6) Yıldız denilince aklınıza ne gelmektedir? Yıldızların özellikleri nelerdir?                                                                    | (Babaoğlu, 2016)                       |
| F.7.1.2.4. Evren kavramını açıklar.                                                                              | 7) Yıldız nasıl oluşur? Yıldızın oluşum sürecini şekil çizerek açıklayınız.                                                                       | Araştırmacı tarafından                 |
|                                                                                                                  | 8) Takımyıldızı nedir? Bir örnek vererek çizimle açıklayınız.                                                                                     | Araştırmacı tarafından                 |
|                                                                                                                  | 9) Kuyruklu yıldız bir yıldız mıdır? Kuyruklu yıldızın yapısını nasıl açıklarsınız?                                                               | Araştırmacı tarafından                 |
|                                                                                                                  | 10) Galaksi denilince aklınıza ne gelmektedir?                                                                                                    | Araştırmacı tarafından                 |
|                                                                                                                  | 11) Güneş sistemimiz hangi galakside ve galaksinin hangi kısmında bulunur?                                                                        | Araştırmacı tarafından                 |

**Tablo 3.5:** Fen bilimleri öğretim programı sekizincii sınıf astronomi konuları kazanımlar ve sorular.

|                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                   |                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| SINIF                                                                                                                                              | 8                                                                                                                                                                                                                                                 |                                               |
| ÜNİTE                                                                                                                                              | Mevsimler Oluşumu ve İklim-Hava Olayları                                                                                                                                                                                                          |                                               |
| KONU                                                                                                                                               | F.8.1.1. Mevsimlerin Oluşumu                                                                                                                                                                                                                      |                                               |
| KAZANIMLAR                                                                                                                                         | SORULAR                                                                                                                                                                                                                                           |                                               |
| F.8.1.1.1. Mevsimlerin oluşumuna yönelik tahminlerde bulunur.                                                                                      | 1) Dünya, nasıl hareket eder? Kaç tane hareketi vardır? Şekil çizerek açıklayınız.                                                                                                                                                                | Araştırmacı tarafından                        |
|                                                                                                                                                    | 2) Gece ve gündüz nasıl oluşur? Cevabınızı kısaca açıklayınız.                                                                                                                                                                                    | (Küçüközer vd., 2010)<br>(Trumper, 2000).     |
|                                                                                                                                                    | 3 )Mevsimler nasıl oluşur? Cevabınızı kısaca açıklayınız.(Şekil çizerek açıklama yapabilirsiniz.)                                                                                                                                                 | (Küçüközer, 2007)<br>(Yılmaz ve Bulunuz,2019) |
|                                                                                                                                                    | 4) Aşağıdaki görselde Dünya'nın belirli konumları verilmiştir. Belirtilen konumlarda hangi mevsim, hangi tarihte yaşanmaktadır görsel üzerinde belirtiniz.<br> | Araştırmacı tarafından                        |
| KONU                                                                                                                                               | F.8.1.2. İklim ve Hava Hareketleri                                                                                                                                                                                                                |                                               |
| KAZANIMLAR                                                                                                                                         | SORULAR                                                                                                                                                                                                                                           |                                               |
| F.8.1.2.1. İklim ve hava olayları arasındaki farkı açıklar.                                                                                        | 5)İklim ve hava olayları arasındaki fark nedir? Açıklayınız.                                                                                                                                                                                      | Araştırmacı tarafından                        |
| F.8.1.2.2. İklim biliminin (klimatoloji) bir bilim dalı olduğunu ve bu alanda çalışan uzmanlara iklim bilimci (klimatolog) adı verildiğini söyler. | 6) Küresel iklim değişikliği nedir? Küresel iklim değişikliğine neden olan faktörler nelerdir?                                                                                                                                                    | Araştırmacı tarafından                        |

### **3.5 Verilerin Analizi**

Bu araştırmada, veriler nitel analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Bu bölümde verilerin analizi nitel analiz yöntemi başlığı içerisinde incelenmiştir.

#### **3.5.1 Verilerin Nitel Analizi Yöntemi**

Bu çalışmada, öğrencilerin astronomi konuları ile ilgili kavram yanılgılarını ortaya çıkarmak için 4 adet kavramsal anlama testi kullanılmıştır. Her sınıf düzeyine ayrı olarak hazırlanan kavramsal anlama testlerinde bulunan soruların tamamı açık uçlu sorulardan oluşmaktadır. Açık uçlu soruların analizi yapılırken daha öncesinde belirlenen kategoriler, kodlama yapılması için uygun değildir (Driver ve Easley, 1978). Verilerin analizinde öğrencilerin verdikleri cevaplar incelenerek tüm kategoriler oluşturulmaktadır. Öğrencinin cevabı hangi kategoride yer alıyor ise o başlık altına yazılmıştır. Öğrencilerin cevaplarının incelenmesinin ardından cevapların birbiri ile karıştırılmaması için kategorilere ayrılan öğrenci yanıtları dereceli puanlama anahtarı ile analiz edilmiştir.

##### **3.5.1.1 Dereceli Puanlama Anahtarı**

Çalışmada, irkinöğlü şekercioğlü'nun (2011) ve Kocakülah'ın (2006) araştırmalarında verilerin analizi için kullandığı tablolar incelenerek uyarlama ile dereceli puanlama anahtarı oluşturulmuştur. Tablo 3.3'de dereceli puanlama anahtarı kategorileri ve puanları verilmiştir.

**Tablo 3.6:** Dereceli puanlama anahtarı kategorileri ve puanlar.

| Kategori                                     | Derece            | Yanıt Değerlendirmesi            | Puan |
|----------------------------------------------|-------------------|----------------------------------|------|
| A. Bilimsel Olarak Kabul Edilebilir Yanıtlar | Tam Doğru Yanıt   | Doğru Açıklama                   | 3    |
|                                              | Kısmi Doğru Yanıt | Kısmi Doğru ve Eksik Açıklama    | 2    |
| B. Bilimsel Olarak Kabul Edilemez Yanıtlar   | Yanlış Yanıt      | Hatalı Açıklama                  | 1    |
|                                              | Kodlanamaz Yanıt  | Konu İle İlgili Olmayan Açıklama | 1    |
| C. Yanıtsız                                  | Cevap Yok         | Açıklama Yok                     | 0    |

Analiz sırasında öncelikle öğrencilerin soruya ilişkin verdiği yanıtlar “bilimsel olarak kabul edilebilir.”, “bilimsel olarak kabul edilemez.” ve “yanıtsız” üst başlıkları altında gruplandırılmıştır.

Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlar iki kısımdan oluşmaktadır. Bunlar “tam doğru yanıt” ve “kısmi yanıt” olmak üzere ikiye ayrılmıştır .

**Tam Doğru Yanıt:** Öğrencilerden soruya verilen yanıtlar tam doğru ve soruya yönelik ise bu derece altına alınmıştır.

**Kısmi Doğru Yanıt:** Öğrencilerin verdikleri yanıtların doğruluk payı olması, fakat soruya yönelik eksik bilgilerin yer alması durumunda kısmi doğru yanıt derecesi altında incelenmiştir.

Bilimsel olmayan yanıtların analizi sonucunda ise 2 farklı derece oluşturulmuştur. Bunlar “bilimsel olarak kabul edilemez yanıtlar (yanlış yanıt)” ve “kodlanamaz” olmak üzere ikiye ayrılmıştır.

**Bilimsel Olarak Kabul Edilemez Yanıtlar:** Öğrencilerin vermiş olduğu yanıtlarda doğru kısımlar olsa bile hatalı bilgiler içeriyorsa ve kavram yanılgılarından oluşuyorsa bu derece altına alınmıştır.

**Kodlanamaz:** Öğrencilerin soru ile ilgisi olmayan hatta fen bilimleri dersi ile de ilgisi olmayan yanıtları ve bazen de net olarak ne söylediği anlaşılamayan yanıtlar bu derece altına alınmıştır. Öğrencilerin soruya verdikleri cevapların daha sade ve net bir şekilde incelenebilmesi için oluşturulan dereceli puanlama anahtarında diğer bir kategori ise yanıt vermeyen öğrencilerin gruplandırıldığı kategoridir.

**Yanıtsız:** Öğrencilerin soruyu boş bırakması durumunda yanıtlat bu derece altına alınmıştır.

Kavramsal anlama testlerinin analizinin nitel olmasından dolayı kodlayıcı güvenilirliği için ikinci bir araştırmacı daha kullanılmıştır. Beşinci sınıf “Güneş, Dünya ve Ay” kavramsal anlama testi, altıncı sınıf “Güneş Sistemi ve Tutulmalar” kavramsal anlama testi, yedinci sınıf “Güneş Sistemi ve Ötesi” kavramsal anlama testi ve sekizinci sınıf “Mevsimlerin Oluşumu ve İklim-Hava Olayları “ kavramsal anlama testinde yer alan her maddenin analizinin tutarlılık (uyum) yüzdeleri hesaplanmıştır. Öncelikle ikinci araştırmacıya nitel analizlerin nasıl yapıldığı gösterilmiştir. Daha sonra ikinci araştırmacı ile birlikte, değerlendirmeye katılan 25 beşinci sınıf öğrencisinin %20’si (n: 5), 35 altıncı sınıf öğrencisinin %20’si (n: 6), 37 yedinci sınıf öğrencisinin %20’si (n: 7) ve 35 sekizinci sınıf öğrencisinin %20’si (n:6) rasgele olarak seçilmiştir. Aynı bir yerde ikinci araştırmacı seçilen testleri Tablo 3.3’ de puanlandırmaya göre analiz etmiştir. Daha sonra her iki araştırmacının analizleri karşılaştırılarak aşağıda belirtilen formülle uyum yüzdeleri hesaplanmıştır (Çirkinoglu) Şekercioğlu, (2011).

$$p = \frac{N_a \times 100}{N_t}$$

(1.1)

p: Tutarlılık (uyum) yüzdesi

$N_a$ : İki araştırmacı tarafından aynı biçimde kodlanan öğrenci sayısı

$N_t$ : İki araştırmacı tarafından kodlanan toplam öğrenci sayısı

**Tablo 3.7:** Güneş, dünya ve ay kavramsal anlama testi'nin tutarlılık yüzdeleri.

| Madde No                                    | p(Tutarlılık Yüzdesi) |
|---------------------------------------------|-----------------------|
| 1                                           | 80                    |
| 2                                           | 80                    |
| 3                                           | 100                   |
| 4                                           | 80                    |
| 5                                           | 100                   |
| 6                                           | 100                   |
| 7                                           | 80                    |
| 8                                           | 80                    |
| 9                                           | 100                   |
| <b>p<sub>ort</sub> (Tutarlılık Yüzdesi)</b> | <b>88,8</b>           |

Tablo 3.7’de beşinci sınıf Güneş, Dünya ve Ay Kavramsal Anlama Testi’nin ikinci bir araştırmacı tarafından yapılan analizleri ile araştırmacının analizleri arasındaki tutarlılık yüzdesi görülmektedir. Ortalama %88,8 oranında tutarlılık saptanmıştır. Genel olarak yüzdelerinin %80’nin üzerinde olması kodlayıcı güvenilirliğinin sağlandığını göstermektedir Akt. (Çirkinoğlu) Şekercioğlu, (2011).

**Tablo 3.8 :**Güneş sistemi ve tutulmalar kavramsal anlama testi'nin tutarlılık yüzdeleri.

| Madde No                                    | p(Tutarlılık Yüzdesi) |
|---------------------------------------------|-----------------------|
| 1                                           | 100                   |
| 2                                           | 83,3                  |
| 3                                           | 100                   |
| 4                                           | 100                   |
| 5                                           | 100                   |
| 6                                           | 100                   |
| 7                                           | 83,3                  |
| 8                                           | 83,3                  |
| 9                                           | 100                   |
| 10                                          | 100                   |
| <b>p<sub>ort</sub> (Tutarlılık Yüzdesi)</b> | <b>94,99</b>          |

Tablo 3.8’de altıncı sınıf Güneş Sistemi ve Tutulmalar Kavramsal Anlama Testi’nin ikinci bir araştırmacı tarafından yapılan analizleri ile araştırmacının analizleri arasındaki tutarlılık yüzdesi görülmektedir. Ortalama %94,99 oranında tutarlılık saptanmıştır.

**Tablo 3.9:** Güneş sistemi ve ötesi kavramsal anlama testi'nin tutarlılık yüzdeleri.

| Madde No                                    | p(Tutarlılık Yüzdesi) |
|---------------------------------------------|-----------------------|
| 1                                           | 100                   |
| 2                                           | 100                   |
| 3                                           | 100                   |
| 4                                           | 100                   |
| 5                                           | 100                   |
| 6                                           | 85,7                  |
| 7                                           | 100                   |
| 8                                           | 100                   |
| 9                                           | 85,7                  |
| 10                                          | 100                   |
| 11                                          | 71,4                  |
| 12                                          | 100                   |
| 13                                          | 85,7                  |
| <b>p<sub>ort</sub> (Tutarlılık Yüzdesi)</b> | <b>94,5</b>           |

Tablo 3.9' da yedinci sınıf Güneş Sistemi ve Ötesi Kavramsal Anlama Testi'nin ikinci bir araştırmacı tarafından yapılan analizleri ile araştırmacının analizleri arasındaki tutarlılık yüzdesi görülmektedir. Ortalama %94,5 oranında tutarlılık saptanmıştır.

**Tablo 3.10:** : Mevsimlerin oluşumu ve iklim-hava olayları kavramsal anlama testi'nin tutarlılık yüzdeleri.

| Madde No                                    | p(Tutarlılık Yüzdesi) |
|---------------------------------------------|-----------------------|
| 1                                           | 83,3                  |
| 2                                           | 100                   |
| 3                                           | 83,3                  |
| 4                                           | 83,3                  |
| 5                                           | 100                   |
| 6                                           | 100                   |
| 7                                           | 100                   |
| <b>p<sub>ort</sub> (Tutarlılık Yüzdesi)</b> | <b>92,8</b>           |

Tablo 3.10' da sekizinci sınıf Mevsimlerin Oluşumu ve İklim – Hava Olayları Kavramsal Anlama Testi'nin ikinci bir araştırmacı tarafından yapılan analizleri ile araştırmacının analizleri arasındaki tutarlılık yüzdesi görülmektedir. Ortalama %92,8 oranında tutarlılık saptanmıştır.

#### **4. BULGULAR ve YORUMLAR**

Öğrencilerin kavramsal anlama testlerine ait bulguları dört başlık ile bölümlere ayrılarak incelenmiştir. Birinci başlıkta “Beşinci Sınıf Güneş, Dünya ve Ay” kavramsal anlama testi verilerinin nitel analizi sonucuna ait bulguların frekans değerleri ile yüzde hesabı yapılarak yorumlara yer verilmiştir. İkinci bölümde “Altıncı Sınıf Güneş Sistemi ve Tutulmalar” kavramsal anlama testi verilerinin nitel analizi sonucuna ait bulguların frekans değerleri ile yüzde hesabı yapılarak yorumlara yer verilmiştir. Üçüncü bölümde “Yedinci Sınıf Güneş Sistemi ve Ötesi” kavramsal anlama testi verilerinin nitel analizi sonucuna ait bulguların frekans değerleri ile yüzde hesabı yapılarak yorumlara yer verilmiştir. Dördüncü bölümde ise “Sekizinci Sınıf Mevsimlerin Oluşumu ve İklim-Hava Olayları” kavramsal anlama testi verilerinin nitel analizi sonucuna ait bulguların frekans değerleri ile yüzde hesabı yapılarak yorumlara yer verilmiştir.

##### **4.1 Beşinci Sınıf “Güneş, Dünya ve Ay” Ünitesi Nitel Bulgular ve Yorumlar**

Çalışmanın bu bölümünde öğrencilerin kavramsal anlama testinde her soru için verilen cevapların bulunduğu kategoriler, öğrencilerin frekansları ve hesaplanan yüzde değerleri bulunmaktadır. Her soruya ait cevaplar ve öğrenci frekansları tabloların içeriğinde verilmiştir.

###### **4.1.1 5. Sınıf Testinin 1. Sorusuna Ait Bulgular**

Kavramsal anlama testinin 1. Sorusunda “Astronomi deyince aklınıza ne geliyor? Astronomi kavramını tanımlayınız?” sorusu sorulmuştur. Bu soruya ait bulgular Tablo 4.1’de verilmiştir.

**Tablo 4.1:** 5. sınıf testinin 1. sorusuna ait bulgular.

| Puan | Yanıt Kategorileri                                                                                                                                                                                                        |    |     |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----|
|      | <b>A.Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlar</b>                                                                                                                                                                        | f  | %   |
| 3    | <b>A1.Tam Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                       |    |     |
|      | Yörüngesel cisimleri ve Dünya atmosferi dışında gerçekleşen yıldızlar, gezegenler, kuyruklu yıldızlar gibi gözlenebilir tüm olayları inceleyen bilim dalıdır. Gök Bilimi.                                                 | 0  | 0   |
| 2    | <b>A2.Kısmi Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                     |    |     |
|      | <u>Sadece Astronomi Kavramına Dayalı Açıklama</u><br>“Aklıma gezegenler, Dünya geliyor.”                                                                                                                                  | 1  | 4   |
|      | <u>Sadece Uzay Kavramına Dayalı Açıklama</u><br>“Uzay bilimi. Uzay bilimcilerin bölümüdür.”                                                                                                                               | 10 | 40  |
|      | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                                                             | 11 | 44  |
|      | <b>B. Bilimsel Olarak Kabul Edilemez Yanıtlar</b>                                                                                                                                                                         |    |     |
|      | <b>B1.Astronomi Kavramı İle İlgili Yanıt</b>                                                                                                                                                                              |    |     |
| 1    | <u>Sadece Astronomi Kavramına Dayalı Açıklama</u><br>“Astronomi deyince aklıma astronot geliyor, çünkü astronomiyi ben bir meslek olarak biliyorum.”                                                                      | 4  | 16  |
|      | <b>B2.Astronomi Kavramı İle İlgili Olmayan Yanıt (Kodlanamaz)</b><br><u>Sadece Hava Durumu Kavramına Dayalı Açıklama</u><br>“Dünyamızda görülen yağmur, kar vb. olayları inceleyen hava bilimi. Astrolog hava bilimcisi.” | 1  | 4   |
|      | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                                                             | 5  | 20  |
| 0    | <b>C.Yanıtsız</b>                                                                                                                                                                                                         | 9  | 36  |
|      | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                                                             | 25 | 100 |

“Astronomi deyince aklınıza ne gelmektedir? Astronomi kavramını açıklayınız” sorusuna verilen cevaplar incelendiğinde tam doğru yanıt ve kısmi doğru yanıt kategorisine alınan öğrencilerin frekansı 11’dir. Öğrencilerden soruya tam yanıt veren %0 iken, kısmi yanıt veren öğrenciler %44 olarak hesaplanmıştır. Bu yanıt kategorisinde öğrenciler en çok “Uzay bilimi. Aklıma gezegenler, yıldızlar geliyor.” cevabını vermişlerdir.

Bilimsel olmayan yanıtlar incelendiğinde kavram yanılgısı içeren yanıtlar gelmiştir.

Astronomi kavramı ile ilgili kavram yanılgısına sahip olan cevapların frekansı 4 öğrencidir. Öğrencilerden en çok astronomi kavramı ile ilgili “Astronot aklıma geliyor. Astronomiyi meslek olarak biliyorum.” cevabı gelmiştir. Bilimsel olarak kabul edilemez yanıtların tamamı incelendiğinde astronomi kavramına dayalı açıklama yapan ve kavram yanılgısına sahip olan öğrenciler %16 olarak hesaplanmıştır.

Öğrencilerin astronomi kavramına dayalı olmayan ve soruya yönelik açıklamaları anlaşılamayan cevaplar kodlanamaz kategorisine alınmaktadır. Bu kategorideki cevapların frekansı 1 öğrencidir. Öğrenciden astronomi kavramı ile ilgili olmayan “Dünyamızda görülen yağmur, kar vb. olayları inceleyen hava bilimi. Astrolog hava bilimcisi.” cevabı gelmiştir.

Bilimsel olarak kabul edilemez yanıt kategorisine alınan ve kavram yanılgısına sahip cevaplar, aynı kategoride bulunan kodlanamaz cevaplara göre %12 oranında daha fazladır. Öğrencilerin bilimsel olan yanıtları ile bilimsel olmayan yanıtları karşılaştırdığımızda ise %44 oranı ile bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlar daha fazladır.

Yanıtsız kategorisindeki cevaplar ise bilimsel olarak kabul edilemez yanıtlar kategorisine göre %16 daha fazladır. Sınıfta bulunan 25 öğrenciden 9 öğrenci soruyu boş bırakmıştır.

#### **4.1.2 5. Sınıf Testinin 2. Sorusuna Ait Bulgular**

Kavramsal anlama testinin 2. Sorusunda “Güneş deyince aklınıza ne gelmektedir? Güneş’in özellikleri nelerdir?” sorusu sorulmuştur. Bu soruya ait bulgular aşağıda Tablo 4.2’ de verilmiştir.

**Tablo 4.2:** 5. sınıf testinin 2. sorusuna ait bulgular.

| Puan | Yanıt Kategorileri                                                                                                                                                                                      |    |     |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----|
|      | <b>A.Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlar</b>                                                                                                                                                      | f  | %   |
| 3    | <b>A1.Tam Yanıt</b>                                                                                                                                                                                     |    |     |
|      | Güneş tıpkı Dünya gibi küreye benzeyen gök cisimidir. Yaşamın kaynağı olan Güneş ısı ve ışık yayan bir yıldızdır. Orta sıcaklıkta ve orta büyüklükte olan yıldız, Dünyamız için ısı ve ışık kaynağıdır. | 4  | 16  |
| 2    | <b>A2.Kısmi Yanıt</b>                                                                                                                                                                                   |    |     |
|      | <u>Sadece Isı-Işık Kavramına Dayalı Açıklama</u><br>“Güneş denilince aklıma ısı yayan ışık kaynağı geliyor.”                                                                                            | 13 | 52  |
|      | <u>Sadece Yıldız Kavramına Dayalı Açıklama</u><br>“Güneş doğal ve parlak bir yıldızdır.”                                                                                                                | 3  | 12  |
|      | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                                           | 20 | 80  |
|      | <b>B. Bilimsel Olarak Kabul Edilemez Yanıtlar</b>                                                                                                                                                       |    |     |
| 1    | <b>B1.Güneş Kavramı İle İlgili Yanıt</b>                                                                                                                                                                |    |     |
|      | <u>Sadece Sıcaklık Kavramına Dayalı Açıklama</u><br>“Güneş bizim için yaşamamız gereken sıcaklığı sağlar.”                                                                                              | 3  | 12  |
|      | <u>Sadece Yıldız Kavramına Dayalı Açıklama</u><br>“Güneş ışık kaynağı olan en büyük yıldızdır.”                                                                                                         | 1  | 4   |
|      | <b>B2.Güneş Kavramı İle İlgili Olmayan Yanıt</b>                                                                                                                                                        |    |     |
|      | <u>Sadece Isı Kavramına Dayalı Açıklama</u><br>“Ateş topu geliyor.”                                                                                                                                     | 1  | 4   |
|      | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                                           | 5  | 20  |
| 0    | <b>C.Yanıtsız</b>                                                                                                                                                                                       | 0  | 0   |
|      | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                                           | 25 | 100 |

“Güneş deyince aklınıza ne gelmektedir? Güneş’in özellikleri nelerdir?” sorusuna verilen cevaplar incelendiğinde bilimsel kabul edilen tam yanıt ve kısmi yanıt veren öğrenci frekansı 20’dir. Öğrencilerin %16’sı soruya tam yanıt verirken, %64’ü ise kısmi yanıt vermiştir. Öğrenciler bu soruya tam yanıt kategorisine alınan “Güneş ısı ve ışık yayan bir yıldızdır. Orta sıcaklıkta ve orta büyüklükte olan bir yıldızdır. Güneş küreye benzeyen bir gök cisimidir.” cevabını vermişlerdir.

Kısmi yanıt veren öğrenciler ise “Güneş doğal ve parlak bir yıldızdır. Isı ve ışık kaynağıdır.” gibi doğru fakat eksik cevap vermişlerdir. Öğrencilerden kısmi yanıt verenlerin frekansı 16 öğrencidir.

Bilimsel olarak kabul edilemez yanıt kategorisinin tamamı incelendiğinde, Güneş kavramı ile ilgili hatalı ve kavram yanılgısına sahip cevap veren öğrenci frekansı 4’dür. Öğrencilerden en çok “Güneş ışık kaynağı olan en büyük yıldızdır.” ve “Güneş sıcaklık kaynağıdır.” ortak cevabı gelmiştir. Öğrencilerden Güneş kavramı ile ilgili olmayan yanıtlar kodlanamaz kategorisi altına alınmıştır. Kodlanamaz yanıt veren öğrenci frekansı 1’dir. Öğrenci “Ateş topu geliyor.” cevabını vermiştir. Öğrencilerden soruya verilen bilimsel olarak kabul edilemez yanıtlar %20 olarak hesaplanmıştır. Güneş kavramı ile ilgili yanıtlar incelendiğinde bilimsel olarak kabul edilen yanıtların oranı %80 olarak hesaplanmış ve öğrencilerin kavram yanılgılarının oranının daha az olduğu görülmüştür. Öğrencilerin bu soruya verilen cevapları incelendiğinde yanıtız kategorisine ait cevap bulunamamaktadır.

#### 4.1.3 5. Sınıf Testinin 3. Sorusuna Ait Bulgular

Kavramsal anlama testinin üçüncü sorusunda “Güneş, nasıl hareket eder? Kaç tane hareketi vardır? Şekil çizerek açıklayınız.” sorusu öğrencilere yöneltilmiştir. Öğrencilerin verdiği yanıtlar ve öğrenci frekanları ile yüzde değerleri Tablo 4.3’de gösterilmiştir.

**Tablo 4.3:** 5. sınıf testinin 3. sorusuna ait bulgular.

| Puan | Yanıt Kategorileri                                                                                                                                                                    | f  | %  |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|
|      | <b>A.Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlar</b>                                                                                                                                    |    |    |
|      | <b>A1.Tam Yanıt</b>                                                                                                                                                                   |    |    |
| 3    | Güneş’in bir tane hareketi vardır. Güneş, doğudan batıya yani saat yönünün tersine doğru kendi etrafında dönme hareketi yapar.                                                        | 1  | 4  |
|      | <b>A2. Kısmi Yanıt</b>                                                                                                                                                                |    |    |
| 2    | <u>Sadece Güneş Hareketi İle İlgili Açıklama</u><br>“Güneş kendi etrafında döner.”<br>“Samanyolu galaksisinin etrafında dolanır.”<br>“Güneş hem dönme hem de dolanma hareketi yapar.” | 15 | 60 |

**Tablo 4.3:** (devamı)

|   |                                                                                                     |    |     |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----|
|   | <u>Sadece Güneş'in Dönme Yönü ile İlgili Açıklama</u><br>"Güneş saat yönünün tersine döner."        | 2  | 8   |
|   | <b>Toplam</b>                                                                                       | 18 | 72  |
|   | <b>B. Bilimsel Olarak Kabul Edilemez Yanıtlar</b>                                                   |    |     |
| 1 | <b>B1.Güneş Hareketi İle İlgili Yanıt</b>                                                           |    |     |
|   | <u>Sadece Güneş'in Dönme Yönü İle İlgili Açıklama</u><br>"Güneş saat yönünde dönme hareketi yapar." | 5  | 20  |
|   | <b>B2.Güneş Hareketi İle İlgili Olmayan Yanıt</b>                                                   | 0  | 0   |
|   | <b>Toplam</b>                                                                                       | 5  | 20  |
| 0 | <b>C.Yanıtsız</b>                                                                                   | 2  | 8   |
|   | <b>Toplam</b>                                                                                       | 25 | 100 |

Tablo 4.3 incelendiğinde 1 öğrenci "Güneş'in bir tane hareketi vardır. Güneş, doğudan batıya yani saat yönünün tersine doğru kendi etrafında dönme hareketi yapar." cevabını vererek tablodaki tam doğru yanıt kategorisine alınmıştır. Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıt kategorisinde tam yanıt verenler %4 olarak hesaplanmıştır. Kısmi yanıtlardan en çok "Güneş saat yönünün tersine döner" cevabını 2 öğrenci, "Güneş kendi etrafında döner" cevabını 13 öğrenci vermiştir.

Bilimsel olarak kabul edilen cevapların tamamı incelendiğinde toplam öğrenci frekansı 18'dir. Sınıfta bulunan öğrencilerin %72'si bilimsel olarak kabul edilebilir yanıt kategorisi altına alınmıştır.

Bu soru için öğrencilerden birçok bilimsel olarak kabul edilmeyen yanıtlar gelmiştir. Bunlardan bazılarını inceleyecek olursak "Güneş saat yönünün tersine döner." cevabını 2 öğrenci vermiştir. Öğrencilerin verdikleri cevapların eksik olmasından ve kavram yanlışlığına sahip ifadeler içermesinden dolayı bilimsel olarak kabul edilemez yanıt kategorisine alınmıştır. Kodlanamaz yanıt veren öğrenci frekansı 0'dır. Bilimsel olarak kabul edilemez yanıtların toplamı incelendiğinde 5 öğrenci Güneş'in hareketi ile ilgili kavram yanlışlığına sahip cevaplar vermiştir.

Öğrencilerin cevapları incelendiğinde 2 öğrenci soruyu boş bırakarak yanıtsız kategorisi altına alınmıştır. Tablo 4.3 incelendiğinde öğrencilerin %8'i yanıtsız kategorisinde yer alırken, %28'i bilimsel olarak kabul edilemez yanıt kategorisinde ve %72'si bilimsel olarak kabul edilebilir yanıt kategorisinde yer almaktadır.

#### 4.1.4 5. Sınıf Testinin 4. Sorusuna Ait Bulgular

5. sınıf kavramsal anlama testine ait 4. soru iki kısımdan oluşmaktadır. İlk kısımda “Ay ne tür bir gök cisimidir?” sorusu öğrencilere yöneltilmiştir.. Öğrencilerin verdiği yanıtlar Tablo 4.4’ de verilmiştir. İkinci kısımda ise “Ay’ın özellikleri nelerdir?” sorusu öğrencilere sorulmuştur. Öğrencilerin verdiği yanıtların analizi Tablo 4.5’de verilmiştir. Dereceli puanlama anahtarı ile elde edilen veriler Tablo 4.4 ve Tablo 4.5’te verilmiştir.

**Tablo 4.4:** 5. sınıf testinin 4. sorusunun ilk bölüm bulguları.

| Puan | Yanıt Türleri                                                                                                                | f | %  |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|
|      | <b>A.Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlar</b>                                                                           |   |    |
| 3    | <b>A1.Tam Yanıt</b>                                                                                                          |   |    |
|      | Ay dünyamızın tek doğal uydusudur. Ay bir ışık kaynağı olmadığı halde Güneş’ten aldığı ışınlar sayesinde Dünya’dan görülür.  | 1 | 4  |
| 2    | <b>A2.Kısmi Yanıt</b>                                                                                                        |   |    |
|      | <u>Sadece Ay Kavramına Dayalı Açıklama</u><br>“Ay Güneş’ten aldığı ışınları dünyamıza yansıtan gök cisimidir.”               | 2 | 8  |
|      | <u>Sadece Uydu Kavramına Dayalı Açıklama</u><br>“Ay her gezegenin bir uydusu olduğu gibi dünyamızın da tek doğal uydusudur.” | 3 | 12 |
|      | <b>Toplam</b>                                                                                                                | 6 | 24 |
|      | <b>B. Bilimsel Olarak Kabul Edilemez Yanıtlar</b>                                                                            |   |    |
| 1    | <b>B1.Ay Kavramı İle İlgili Yanıt</b>                                                                                        |   |    |
|      | <u>Sadece Ay Kavramına Dayalı Açıklama</u><br>“Ay gezegendir. Parlak bir gök cismi de değildir. Güneş’i yansıtır.”           | 6 | 24 |
|      | <u>Sadece Uydu Kavramına Dayalı Açıklama</u><br>“Tek uydudur.”                                                               | 4 | 16 |

**Tablo 4.4:** (devamı)

|   |                                                                                                              |    |     |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----|
|   | <b>B2.Ay Kavramı İle İlgili Olmayan Yanıt</b>                                                                |    |     |
|   | <u>Sadece Ay Kavramına Dayalı Açıklama</u><br>“Küçüktür.”                                                    | 6  | 24  |
|   | <u>Sadece Gezegen Kavramına Dayalı Açıklama</u><br>“Aldığı enerjiyi Dünya’ya yansıtan küçük bir gezegendir.” | 2  | 8   |
|   | <b>Toplam</b>                                                                                                | 18 | 72  |
| 0 | <b>C.Yanıtsız</b>                                                                                            | 1  | 4   |
|   | <u>Toplam</u>                                                                                                | 25 | 100 |

**Tablo 4.5:** 5. sınıf testinin 4. sorusunun ikinci bölüm bulguları.

| Puan | Yanıt Türleri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | f  | %  |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|
|      | <b>A.Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlar</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |    |    |
|      | <b>A1.Tam Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |    |    |
| 3    | Ay şekil olarak küreye benzeyen bir gök cisimidir. Yüzeyi pürüzsüz değildir. Ay’ın yüzeyinde krater adı verilen çukurlar bulunur. İnce bir atmosferi vardır. Ay yüzeyinde kayalıklar, vadiler ve dağlar vardır. Ay kendi etrafında dönme hareketi, Dünya etrafında ise dolanma hareketi yapar. Aynı zamanda Dünya ile birlikte Güneş etrafında da dolanma hareketini gerçekleştirir. | 0  | 0  |
|      | <b>A2.Kısmi Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |    |
| 2    | <u>Sadece Ay’ın Özelliklerine Dayalı Açıklama</u><br>“Atmosferi Dünya kadar yoğun olmaz. Yağmur, kar vb. hava olayları görülmez.”                                                                                                                                                                                                                                                    | 6  | 24 |
|      | <u>Sadece Ay’ın Hareketine Dayalı Açıklama</u><br>“Dünya’nın etrafında dolanır. Kendi etrafında döner.”                                                                                                                                                                                                                                                                              | 5  | 20 |
|      | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 11 | 44 |

**Tablo 4.5:** (devamı)

|   |                                                                                                |    |     |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----|
|   | <b>B. Bilimsel Olarak Kabul Edilemez Yanıtlar</b>                                              |    |     |
|   | <b>B1.Ay Kavramı İle İlgili Yanıt</b>                                                          |    |     |
|   | <u>Sadece Ay'ın Özelliklerine Dayalı Açıklama</u><br>“Parlak olması ve geceleri ışık yayması.” | 3  | 12  |
|   | <u>Sadece Ay'ın Hareketine Dayalı Açıklama</u><br>“Ay sadece Dünya'nın etrafında döner.”       | 6  | 24  |
|   | <u>Sadece Uydu Kavramına Dayalı Açıklama</u><br>“Ay tek uydudur.”                              | 4  | 16  |
|   | <b>B2.Ay Kavramı İle İlgili Olmayan Yanıt</b>                                                  |    |     |
|   | <u>Sadece Ay'ın Özelliklerine Dayalı Açıklama</u><br>“Allah bilir.”                            | 1  | 4   |
|   | <b>Toplam</b>                                                                                  | 14 | 56  |
| 0 | <b>C.Yanıtsız</b>                                                                              | 0  | 0   |
|   | <b>Toplam</b>                                                                                  | 25 | 100 |

Tablo 4.4 ve Tablo 4.5 incelenmesinin ardından sorunun ilk kısmında bilimsel olarak kabul edilebilir yanıt veren öğrencilerden sadece 1 öğrenci “Ay dünyamızın tek doğal uydusudur. Ay bir ışık kaynağı olmadığı halde Güneş’ten aldığı ışınlar sayesinde Dünya’dan görülür.” cevabını vererek Ay kavramı ile ilgili tam doğru yanıt vermiştir. Sorunun ikinci bölümünde ise öğrenciler ayın özellikleri ile ilgili açıklama yapmışlardır. Bilimsel olan yanıtlar incelendiğinde soruya tam yanıt veren öğrenci frekansı 0’dır.

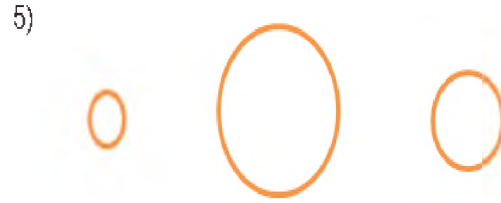
Kısmi yanıtlar incelendiğinde sorunun ilk bölümünde “Ay Güneş’ten aldığı ışınları dünyamıza yansıtan gök cisimidir.” ve “Ay her gezegenin bir uydusu olduğu gibi dünyamızın da tek doğal uydusudur.” diyerek kısmi yanıt veren öğrenci frekansı 5’tir. Sorunun ikinci bölümünde ise “Atmosferi Dünya kadar yoğun olmaz.” ve “Dünya etrafında dolanır, kendi etrafında döner.” ortak cevapları ile kısmi yanıt veren öğrenci frekansı 11’dir. Bu sorunun iki bölümünü de incelediğimizde öğrenciler Ay kavramı ile ilgili ilk bölümde %24 oranında kısmi yanıtlar verirken, ikinci bölümde %44 kısmi yanıtlar ortaya çıkmıştır.

Bilimsel olarak kabul edilemez yanıtlar incelendiğinde sorunun ilk bölümünde 10 öğrenci kavram yanılgısı içeren cevaplar vermiştir. Öğrenciler “Ay gezegendir. Güneş’i yansıtır.” gibi hatalı cevaplar vermişlerdir. Ay ile ilgili olmayan yanıtları ise sorunun ilk bölümünde 8 öğrenci vererek kodlanamaz kategorisi altına alınmıştır. Sorunun ikinci bölümünde bilimsel olarak kabul edilemez yanıtlar incelendiğinde “Parlak olması, geceleri ışık saçması.” ve “Ay sadece Dünya’nın etrafında döner.” ortak cevapları ile 13 öğrenci hatalı ve kavram yanılgısına sahip cevaplar vermişlerdir. Kodlanamaz kategorisine alınan cevaplar incelendiğinde ise soru ile ilgili açıklama yapmayan öğrenci sayısı 1’dir.

İki tabloda incelendiğinde ilk bölümde bilimsel olarak kabul edilemez yanıt veren öğrencilerin oranı %72 olarak hesaplanırken, ikinci bölümde ise %56 olarak hesaplanmıştır.

Sorunun ilk bölümünde boş bırakan ve yanıtsız kategorisi altına alınan öğrenci frekansı 1 iken, ikinci bölümünde yanıtsız bırakan öğrenci frekansı 0’dır.

#### 4.1.5 5. Sınıf Testinin 5. Sorusuna Ait Bulgular



**Şekil 4.1:** 5. sınıf testinin 5. Sorusu.

Kavramsal anlama testinin 5. Sorusunda yukarıdaki şekil üzerinden “Güneş, Dünya ve Ay’ın büyüklüklerini yukarıda ki şekiller üzerinde karşılaştırınız. Büyüklükleri arasındaki ilişki nasıldır? Açıklayınız.” sorusu öğrencilere sorulmuştur. Aşağıda bu soruya ait bulgular Tablo 4.6’da gösterilmiştir.

**Tablo 4.6 :** 5. sınıf testinin 5. sorusuna ait bulgular.

| Puan | Yanıt Kategorileri                                                                                                                                    | f  | %   |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----|
|      | <b>A.Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlar</b>                                                                                                    |    |     |
| 3    | Güneş>Dünya>Ay şeklinde sıralama yapabiliriz. Güneş'i basketbol topuna benzetecek olursak, Dünya'yı nohut, Ay'ı ise karabiber tanesine benzetebiliriz | 0  | 0   |
|      | <b>A2.Kısmi Yanıt</b>                                                                                                                                 |    |     |
| 2    | <u>Sadece Büyüklük Kavramına Dayalı Açıklama</u><br>"Güneş büyük, Dünya orta ve Ay ise küçük diyebiliriz."                                            | 20 | 80  |
|      | <b>Toplam</b>                                                                                                                                         | 20 | 80  |
|      | <b>B. Bilimsel Olarak Kabul Edilemez Yanıtlar</b>                                                                                                     |    |     |
|      | <b>B1.Güneş-Dünya-Ay Kavramı İle İlgili Yanıt</b>                                                                                                     |    |     |
|      | <u>Sadece Büyüklük Kavramına Dayalı Açıklama</u><br>"Güneş>Ay>Dünya şeklinde karşılaştırma yapabiliriz."                                              | 2  | 8   |
| 1    | <b>B2.Güneş-Dünya-Ay Kavramı İle İlgili Olmayan Yanıt</b><br><u>Sadece Büyüklük Kavramına Dayalı Açıklama</u><br>"Allah bilir."                       | 2  | 8   |
|      | <b>Toplam</b>                                                                                                                                         | 4  | 16  |
|      | <b>C.Yanıtsız</b>                                                                                                                                     | 1  | 4   |
| 0    | <b>Toplam</b>                                                                                                                                         | 25 | 100 |

Kavramsal anlama testinin 5. Sorusu Şekil 4.1' de gösterilen gök cisimlerinin karşılaştırılmasına yönelik bir sorudur. Öğrencilerden ilk olarak şekillerin soruda verilen gök cisimlerinden hangisi olduğunu bilmeleri, ardından ise gök cisimlerini benzetme yapmaları istenmiştir. Öğrencilerin bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtları incelendiğinde tam yanıt veren öğrenci frekansı 0'dır. Öğrencilerden soruya "Güneş büyük, Dünya orta ve Ay ise küçük diyebiliriz." cevabı en çok verilen cevaplar arasındadır. Gök cisimlerini büyükten küçüğe sıralama yaparak, soruya doğru fakat eksik cevap veren öğrencilerin oranı %80 olarak hesaplanmış ve kısmi yanıt kategorisine alınmıştır.

Bilimsel olarak kabul edilemez yanıtları inceleyecek olursak "Güneş>Ay>Dünya" cevabını veren öğrencilerin kavram yanılgısına sahip olduğu görülmüştür. Öğrencilerin %8'i aynı cevabı vererek bilimsel olarak kabul edilemez yanıt kategorisine alınmıştır.

Öğrencilerden soru ile ilgisi olmayan cevaplar ise kodlanamaz kategorisine alınmıştır. Kodlanmaz yanıt veren öğrencilerin oranı ise %8 olarak hesaplanmıştır. Sadece 1 öğrenci ise soruyu boş bırakmıştır.

#### 4.1.6 5. Sınıf Testinin 6. Sorusuna Ait Bulgular

Kavramsal anlama testine ait 6. soru iki kısımdan oluşmaktadır. İlk kısımda öğrencilere “Ay, nasıl hareket eder? Kaç tane hareketi vardır?” sorusu yöneltilmiştir. Öğrencilerin soruya verdiği yanıtlar Tablo 4.7’de verilmiştir. İkinci bölümde ise “Ay’ın evrelerinin oluşumunun sebebi nedir? Açıklayınız.” sorusu öğrencilere yöneltilmiştir. Öğrencilerin soruya verdiği yanıtlar Tablo 4.8’ de verilmiştir. Tablo yorumları iki tabloya ait yorumlar yapılmıştır.

**Tablo 4.7:** 5. sınıf testinin 6. sorusunun ilk bölümüne ait bulgular.

| Puan | Yanıt Kategorileri                                                                                                                                                                                                                                                        | f  | %  |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|
|      | <b>A.Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlar</b>                                                                                                                                                                                                                        |    |    |
|      | <b>A1.Tam Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                                                       |    |    |
| 3    | Ay sürekli hareket halindedir. Dönme hareketi ve dolanma hareketi olmak üzere 2 farklı harekete sahiptir. Ay kendi etrafında dönme, Dünya etrafında dolanma hareketi yapar. Aynı zamanda Dünya Güneş etrafında dolanırken Dünya ile birlikte Ay’da Güneş etrafında dolar. | 6  | 24 |
|      | <b>A2.Kısmi Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                                                     |    |    |
| 2    | <u>Sadece Ay’ın Hareketine Dayalı Açıklama</u><br>“2 hareketi vardır. Dönme ve dolanma.”                                                                                                                                                                                  | 5  | 20 |
|      | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                                                                                                             | 11 | 44 |
|      | <b>B. Bilimsel Olarak Kabul Edilemez Yanıtlar</b>                                                                                                                                                                                                                         |    |    |
|      | <b>B1.Ay’ın Hareketi İle İlgili Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                                 |    |    |
|      | <u>Sadece Ay’ın Hareketine Dayalı Açıklama</u><br>“Saat yönüne doğru döner. 8 hareketi vardır.”<br>“Ay kendi etrafında dolar, Dünya etrafında dolar ve Dünya ile birlikte Güneş’in etrafında dolar. 3 hareketi vardır.”                                                   | 8  | 32 |
| 1    |                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |    |

**Tablo 4.7:** (devamı)

|   |                                                                              |    |     |
|---|------------------------------------------------------------------------------|----|-----|
|   | <b>B2.Ay'ın Hareketi İle İlgili Olmayan Yanıt</b>                            |    |     |
|   | <u>Sadece Ay'ın Hareketine Dayalı Açıklama</u><br>"Bizim etrafımızda döner." | 3  | 12  |
|   | <b>Toplam</b>                                                                | 11 | 44  |
| 0 | <b>C.Yanıtsız</b>                                                            | 3  | 12  |
|   | <b>Toplam</b>                                                                | 25 | 100 |

**Tablo 4.8:** 5. sınıf testinin 6. sorusunun ikinci bölümüne ait bulgular.

| Puan | Yanıt Kategorileri                                                                                                                                                                                                                                                                                                | f  | %   |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----|
|      | <b>A.Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlar</b>                                                                                                                                                                                                                                                                |    |     |
|      | <b>A1.Tam Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                               |    |     |
| 3    | Dünya Güneş'in etrafında dolanma hareketi yapar. Dünya'nın etrafından dolanan Ay ise aynı zamanda Dünya ile birlikte Güneş'in etrafında dolanma hareketini gerçekleştirir. Bu da Ay'ın ışık alan kısmının değişmesine neden olur. Ay bu yüzden farklı şekillerde görülür ve bu görünümlerine ayın evreleri denir. | 0  | 0   |
|      | <b>A2.Kısmi Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                             |    |     |
| 2    | <u>Sadece Ay'ın Evreleri Kavramına Dayalı Açıklama</u><br>"Dünya'nın ve Güneş'in etrafında dolandığı için evreler oluşur."                                                                                                                                                                                        | 3  | 12  |
|      | <b>B. Bilimsel Olarak Kabul Edilemez Yanıtlar</b>                                                                                                                                                                                                                                                                 |    |     |
|      | <b>B1.Ay'ın Evreleri İle İlgili Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                                                                         |    |     |
|      | <u>Sadece Ay'ın Evreleri Kavramına Dayalı Açıklama</u><br>"Ay'ın Dünya'nın etrafında dönmesi sonucu evreler oluşur."<br>"Kraterlerin çarpması Ay'ın evrelerinin oluşum sebebidir."                                                                                                                                | 16 | 64  |
| 1    | <u>Sadece Güneş Işınları Kavramına Dayalı Açıklama</u><br>"Güneş ışınları Ay'a çarptığı için evreler oluşur."                                                                                                                                                                                                     | 3  | 12  |
|      | <b>B2.Ay'ın Evreleri İle İlgili Olmayan Yanıt(Kodlanamaz)</b>                                                                                                                                                                                                                                                     | 0  | 0   |
|      | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 19 | 76  |
| 0    | <b>C.Yanıtsız</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 3  | 12  |
|      | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 25 | 100 |

Tablo 4.7 ve Tablo 4.8 incelendiğinde sorunun ilk bölümünde ayın hareketleri ile ilgili öğrencilerin cevapları incelendiğinde bilimsel kabul edilen yanıtları veren öğrencilerin frekansı 11’dir. Öğrenciler “Ay dönme ve dolanma olmak üzere iki harekete sahiptir. Dönme hareketini kendi etrafında, dolanma hareketini ise Dünya ve Güneş etrafında yapar.” diyerek tam yanıt vermişlerdir. Sorunun ilk bölümünde tam yanıt veren 6 öğrenci bulunmaktadır. Sorunun ikinci bölümünde ise öğrenciler Ay’ın evrelerinin oluşumu ile ilgili soruya cevap vermişlerdir. Öğrencilerin verdiği cevaplar incelendiğinde tam yanıt veren öğrenci bulunmamaktadır.

Sorunun ilk bölümünde bilimsel olarak kabul edilebilir yanıt kategorisine alınan cevapların tümü incelendiğinde 5 öğrenci “2 hareketi vardır. Dönme ve dolanma.” diyerek kısmi yanıt vermiştir. Sorunun ikinci bölümünde ise öğrenciler Ay’ın evrelerinin oluşum nedeni ile ilgili “Dünya ve Güneş’in etrafında dolandığı için evreler oluşur.” cevabını vererek kısmi yanıt kategorisine alınmıştır. Kısmi yanıt veren 3 öğrenci bulunmaktadır.

Bilimsel olmayan yanıtlar incelendiğinde sorunun ilk bölümünde “Ay’ın 8 hareketi vardır. Saat yönünde döner.” ve “3 hareketi vardır. Kendi etrafında dolanma hareketi yapar.” cevaplarını vererek hatalı bilgilere ve kavram yanılgısına sahip oldukları görülmüştür. Kavram yanılgısına sahip olan öğrenci sayısı 8’dir. Sorunun ikinci bölümünde ise bilimsel olarak kabul edilemez yanıtlar incelendiğinde 16 öğrenci “Kraterlerin çarpması sonucu Ay’ın evreleri oluşmuştur.” ve “Ay Dünya etrafında dönerek evreler oluşur.” cevabını vererek kavram yanılgısına sahip olduğu görülmüştür.

Kodlanmaz kategorisinde yer alan öğrenciler sorunun ilk bölümünde soru ile ilgisi olmayan “Bizim etrafımızda döner.” cevabını vermişlerdir. Kodlanamaz yanıt kategorisine alınan öğrenci sayısı 3’tür. Sorunun ikinci bölümünde kodlanamaz kategorisine alınan öğrenci bulunmamaktadır. İki tabloda da soruyu boş bırakan öğrenci sayıları eşittir. Sorunun ilk bölümüm de ve ikinci bölümünde 3 öğrenci soruyu boş bırakmıştır.

#### 4.1.7 5. Sınıf Testinin 7. Sorusuna Ait Bulgular

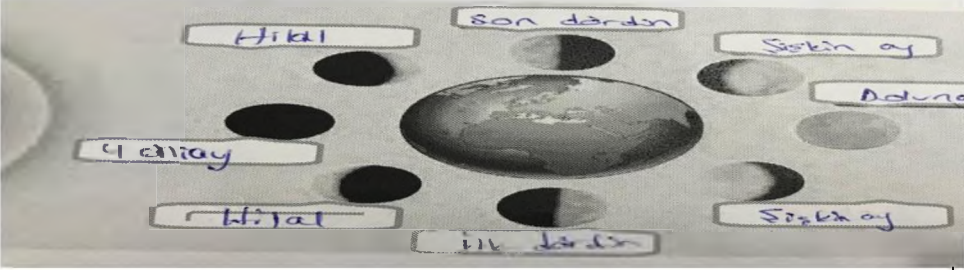
7)Aşağıdaki görsel üzerinde Ay'ın evreleri verilmiştir, hangi konumda hangi evrenin yaşandığını görsel üzerine yazınız.



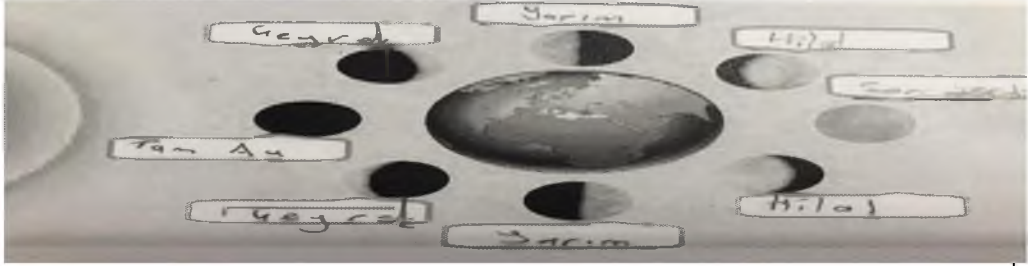
Şekil 4.2: 5. sınıf kavramsal anlama testinin 7. sorusu.

Kavramsal anlama testinin 7. Sorusu yukarıdaki gibidir. Aşağıda bu soruya ait bulgular Tablo 4.9' da gösterilmiştir.

**Tablo 4.9:** 5. sınıf testinin 7. sorusunun ikinci bölümüne ait bulgular.

| Puan | Yanıt Kategorileri                                                                                                                      | f  | %  |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|
|      | <b>A.Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlar</b>                                                                                      |    |    |
| 3    | <b>A1.Tam Yanıt</b><br><br>Ay'ın evreleri tam yanıt | 12 | 48 |
| 2    | <b>A2.Kısmi Yanıt</b>                                                                                                                   | 0  | 0  |
|      | <b>Toplam</b>                                                                                                                           | 12 | 48 |

**Tablo 4.9:** (devamı)

|   |                                                                                                                                |        |         |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------|
|   | <b>B. Bilimsel Olarak Kabul Edilemez Yanıtlar</b>                                                                              |        |         |
|   | <b>B1.Ay'ın Evreleri İle İlgili Yanıt</b>                                                                                      |        |         |
| 1 |  <p>Ay'ın evreleri kavram yanılgı örneği</p> | 1<br>0 | 40      |
|   | <b>B2.Ay'ın Evreleri İle İlgili Olmayan Yanıt</b>                                                                              | 0      | 0       |
|   | <b>Toplam</b>                                                                                                                  | 1<br>0 | 40      |
|   | <b>C.Yanıtsız</b>                                                                                                              | 3      | 12      |
| 0 | <b>Toplam</b>                                                                                                                  | 2<br>5 | 10<br>0 |

Kavramsal anlama testinin 7. Sorusu Şekil 4.2’de gösterilmiştir. Şekil 4.2’de Ay’ın sekiz evresi verilmiştir. Öğrencilerden sekiz evrenin isimlerinin tamamını yazanların cevapları tam yanıt kategorisine alınmıştır. Ay’ın evrelerinin isimlerinin eksik yazıldığı cevaplar kısmi doğru yanıt, yanlış yazıldığı cevaplar bilimsel olmayan yanıt olarak kabul edilmiştir.

Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlar incelendiğinde Ay’ın 8 evresinin isimlerini de doğru yazan 12 öğrenci tam yanıt kategorisine alınmıştır. Kısmi yanıt veren öğrenci bulunmamaktadır.

Bilimsel olmayan yanıtlara bakıldığında “dolunay” yerine “tam ay”, “hilal” yerine “çeyrek ay” yazılmıştır. Öğrencilerden “ilk dördün” ve “son dördün” yerine ise “yarım ay” cevapları gelmiştir. “Şişkin ay” yerine “hilal” cevapları ve “yeni ay” yerine ise “son dördün” cevabı gelmiştir. Öğrenciler Ay’ın evrelerinin isimlerinden en çok “ilk dördün” ve “son dördün” cevaplarını birbirine karıştırmaktadır. Bilimsel olmayan yanıtların toplam frekansları incelendiğinde 10 öğrenci olduğu görülmüştür.

Kodlanamaz yanıt veren öğrenci bulunamamaktadır. Ay'ın evrelerinin tamamını boş bırakan öğrenci sayısı 3'tür.

#### 4.1.8 5. Sınıf Testinin 8. Sorusuna Ait Bulgular

Uygulanan kavramsal anlama testinin sekizinci sorusunda “Dünya’dan Ay’a bakan bir gözlemci Ay’ın daima aynı yüzünü görmektedir. Bu durumun sebebi nedir? Açıklayınız.” sorusu yöneltilmiştir Öğrencilerin soruya ait cevapları ve frekans değerleri Tablo 4.10’da gösterilmiştir.

**Tablo 4.10:** 5. sınıf testinin 8. sorusuna ait bulgular

| Puan | Yanıt Kategorileri                                                                                                                                                                                                                                                                 | f  | %  |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|
|      | <b>A.Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlar</b>                                                                                                                                                                                                                                 |    |    |
|      | <b>A1.Tam Yanıt</b><br>Ay kendi eksenini etrafında dönme hareketi yapar. Dünya’nın etrafında ise dolanma hareketi yapar. Ayın kendi eksenini etrafındaki dönme hareketi ile Dünya etrafındaki dolanma süresi aynı olduğundan Dünya’dan bakan gözlemci Ay’ın hep aynı yüzünü görür. | 2  | 8  |
|      | <b>A2.Kısmi Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                                                              |    |    |
| 2    |                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0  | 0  |
|      | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2  | 8  |
|      | <b>B. Bilimsel Olarak Kabul Edilemez Yanıtlar</b>                                                                                                                                                                                                                                  |    |    |
|      | <b>B1. Ay’ın Aynı Yüzü İle İlgili Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                                        |    |    |
|      | <u>Sadece Ay’ın Aynı Yüzünü Görme Sebebine Dayalı Açıklama</u><br>“Ay dönerken Dünya’ya hep aynı yüzünü gösterir. Güneş orayı aydınlatır.”<br>“Dünya’nın dolanım hızı ile Ay’ın dolanım hızı aynı olduğu için.”                                                                    | 13 | 52 |
| 1    | <u>Sadece Ay’ın Aynı Yüzünü Görmeyi Evreleri İle İlişkilendirmeye Dayalı Açıklama</u><br>“Ay yeni ay evresinde olduğu için aynı yüzünü görürüz.”                                                                                                                                   | 3  | 12 |

**Tablo 4.10: (devamı)**

|   |                                                                                                                                                          |    |     |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----|
|   | <b>B2.Ay'ın Aynı Yüzü İle İlgili Olmayan Yanıt</b><br><u>Sadece Ay'ın Aynı Yüzünü Görme Sebebine Dayalı Açıklama</u><br><i>“Böyle bir şey imkansız.”</i> | 2  | 8   |
|   | <b>Toplam</b>                                                                                                                                            | 18 | 72  |
| 0 | <b>C.Yanıtsız</b>                                                                                                                                        | 5  | 20  |
|   | <b>Toplam</b>                                                                                                                                            | 25 | 100 |

Tablo 4.10 incelendiğinde sadece 2 öğrenci “Ay kendi eksenini etrafında dönme hareketi yapar. Dünya’nın etrafında ise dolanma hareketi yapar. Ayın kendi eksenini etrafındaki dönme hareketi ile Dünya etrafındaki dolanma süresi aynı olduğundan Dünya’dan bakan gözlemci Ay’ın hep aynı yüzünü görür.” cevabını vererek tam yanıt kısmına eklenmişlerdir. Bilimsel olarak kabul edilebilir cevaplar incelendiğinde öğrencilerden Ay’ın hep aynı yüzünü görme sebebine dayalı kısmi yanıt veren öğrenci bulunmamaktadır. Öğrencilerin %8’i bilimsel bilgiler içeren yanıtlar vermiştir.

Bilimsel olmayan yanıtlara bakıldığında bu soru için kavram yanılgısı içeren birçok yanıt gelmiştir. Bunlardan bazılarını inceleyecek olursak “Ay dönerken Dünya’ya hep aynı yüzünü gösterir.

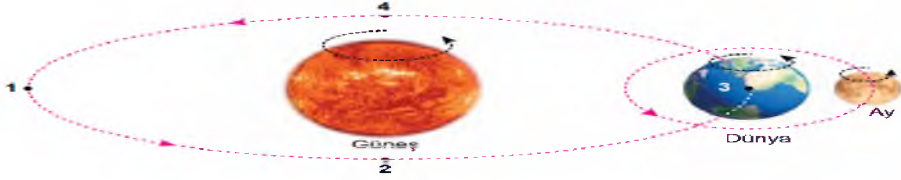
Güneş orayı aydınlatır.” ve “Ay yeni ay evresinde olduğu için aynı yüzünü görürüz.” gibi cevaplar vermişlerdir. Bazı öğrenciler ise “Ay’ın dolanım hızı ile Dünya’nın dolanım hızı aynı olduğu için” cevabını vermişlerdir.

Bilimsel olarak kabul edilemez yanıt veren öğrencilerin toplam frekansları incelendiğinde 18 öğrenci olduğu görülmüştür. Bu öğrencilerden 2 tanesi soru ile ilgili olmayan “Ay hiç hareket etmez.” ve “Böyle bir şey imkansız.” cevaplarını vererek kodlanamaz kategorisi altına alınmıştır. Öğrencilerin %72’si soruya bilimsel olarak kabul edilemeyen yanıtlar vermiştir. Öğrencilerden 5 tanesi bu soruya bilmiyorum yanıtını vererek boş bırakmışlardır.

#### 4.1.9 5. Sınıf Testinin 9. Sorusuna Ait Bulgular

Kavramsal anlama testinin bu sorusunda “Güneş, Dünya ve Ay’ın birbirlerine göre hareketleri nasıldır? Hareketlerini temsil eden bir şekil çizerek açıklayınız.” sorusu sorulmuştur. Bu soruya ait bulgular aşağıda Tablo 4.11’ de verilmiştir.

**Tablo 4.11:** 5. sınıf testinin 9. sorusuna ait bulgular.

| Puan | Yanıt Kategorileri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | f | %  |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|
|      | <b>A.Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlar</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |    |
|      | <b>A1.Tam Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |    |
| 3    | <p>Güneş kendi eksenini etrafında saat yönünün tersine dönme hareketi yapar, sadece bir hareketi vardır. Dünya kendi eksenini etrafında dönme hareketi, Güneş etrafında ise dolanma hareketi yapar. Dünya 2 harekete sahiptir ve bu hareketlerini saatin tersi yönüne doğru gerçekleştirir. Ay kendi eksenini etrafında dönme, Dünya etrafında dolanma hareketi yapar. Aynı zamanda Dünya ile birlikte Güneş’in etrafında dolanma hareketini gerçekleştirir. Dönme ve dolanma olmak üzere iki hareketini saat yönünün tersine doğru yapar.</p>  <p>Güneş, dünya ve ay’ın hareketi tam yanıt</p> | 3 | 12 |
|      | <b>A2.Kısmi Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |    |
| 2    | <p>“Güneş sadece kendi etrafında döner. Dünya, Ay ikisi de kendi etrafında dönerlerken Güneş’in etrafında dolanırlar. Ay bir yandan da Güneş’in etrafında döner.”</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2 | 8  |
|      | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 5 | 20 |

**Tablo 4.11: (devamı)**

|   |                                                                                                                                      |    |     |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----|
|   | <b>B. Bilimsel Olarak Kabul Edilemez Yanıtlar</b>                                                                                    |    |     |
|   | <b>B1. Güneş-Dünya-Ay'ın Hareketi İle İlgili Yanıt</b>                                                                               |    |     |
|   | <u>Sadece Hareket Kavramına Dayalı Açıklama</u><br>“Dünya döner, Ay onun etrafında döner, Güneş’te Dünya ile Ay’ın etrafında döner.” | 4  | 16  |
| 1 | <u>Sadece Yön Kavramına Dayalı Açıklama</u><br>“Saat yönünün tersine Ay Dünya etrafında döner.”                                      | 3  | 12  |
|   | <b>B2. Güneş-Dünya-Ay'ın Hareketi İle İlgili Olmayan Yanıt</b>                                                                       | 1  | 4   |
|   | <b>Toplam</b>                                                                                                                        | 8  | 32  |
| 0 | <b>C.Yanıtsız</b>                                                                                                                    | 12 | 48  |
|   | <b>Toplam</b>                                                                                                                        | 25 | 100 |

Güneş, Dünya ve Ay’ın birbirlerine göre hareketleri nasıldır? sorusuna verilen cevaplar incelendiğinde tam yanıt veren öğrencilerin frekansı 3’tür. Öğrencilerden soruyu açıklama kısmında çizim tekniğinden yararlanmaları istenmiştir. Şekil 4.5’de öğrencilerden çizimleri istenen şekil verilmiştir. Bilimsel kabul edilen yanıt kategorisine bakıldığında, tam yanıt veren öğrenciler açıklama ve çizimleri doğru bir şekilde yapmıştır. Bu yanıt kategorisinde sadece 2 öğrenci şekil çizmeden “Güneş sadece kendi etrafında döner. Dünya, Ay ikisi de kendi etrafında dönerlerken Güneş’in etrafında dolanırlar. Ay bir yandan da Güneş’in etrafında dolanır.” cevabını vererek kısmi yanıt kategorisine alınmıştır.

Bilimsel olmayan yanıtlar incelendiğinde kavram yanılgısı içeren yanıtlar gelmiştir. Öğrenciler soruya “Dünya döner, Ay onun etrafında döner, Güneş’te Dünya ile Ay’ın etrafında döner.” cevabını vermişlerdir. Öğrencilerin cevapları arasında en çok dönme ve dolanma kavramları karışmaktadır. Bir diğer sahip oldukları kavram yanılgısı ise Güneş’in Ay ve Dünya etrafında dönmesi düşüncesidir.

Bilimsel olarak kabul edilemez yanıtların tamamı incelendiğinde 7 öğrencinin kavram yanılgısına sahip olduğu görülmektedir. Öğrencilerin verdiği cevaplar arasında sadece 1 öğrenci soru ile ilgisi olmayan cevap vererek kodlanamaz kategorisine alınmıştır.

Kavramsal anlama testinde bulunan soruların tamamına bakıldığında en çok boş bırakılın soru olduğu görülmüştür. Boş yanıtların toplam frekansına baktığımızda ise 12 öğrenci olduğu saptanmıştır.

#### 4.2. Altıncı Sınıf “Güneş Sistemi ve Tutulmalar” Ünitesi Nitel Bulgular ve Yorumlar

Çalışmanın bu bölümünde öğrencilerin kavramsal anlama testinde her soru için verilen cevapların bulunduğu kategoriler, öğrencilerin frekansları ve hesaplanan yüzde değerleri bulunmaktadır. Her soruya ait cevaplar ve öğrenci frekansları tabloların içeriğinde verilmiştir.

##### 4.2.1. 6. Sınıf Testinin 1. Sorusuna Ait Bulgular

Kavramsal anlama testinin ilk sorusunda “Astronomi denince aklınıza ne geliyor? Astronomi kavramını tanımlayınız?” sorusu yöneltilmiştir. Bu soruya ait bulgular aşağıda Tablo 4.12’de verilmiştir.

**Tablo 4.12:** 6. sınıf testinin 1. sorusuna ait bulgular.

| Puan | Yanıt Kategorileri                                                                                                                                                        | F  | %    |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------|
|      | <b>A.Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlar</b>                                                                                                                        |    |      |
|      | <b>A1.Tam Yanıt</b>                                                                                                                                                       |    |      |
| 3    | Yörüngesel cisimleri ve Dünya atmosferi dışında gerçekleşen yıldızlar, gezegenler, kuyruklu yıldızlar gibi gözlenebilir tüm olayları inceleyen bilim dalıdır. Gök Bilimi. | 2  | 5,7  |
|      | <b>A2.Kısmi Yanıt</b>                                                                                                                                                     |    |      |
|      | <u>Sadece Astronomi Kavramına Dayalı Açıklama</u><br>“Astronomi uzay, gezegenler ve yıldızlar ile araştırma yapar.”                                                       | 10 | 28,5 |
| 2    | <u>Sadece Uzay Kavramına Dayalı Açıklama</u><br>“Astronomi = Uzay Bilimi. Uzay hakkındaki yapılan araştırmalarla bulunan bilgilerin toplandığı kavram.                    | 10 | 28,5 |
|      | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                             | 22 | 62,7 |

**Tablo 4.12: (devamı)**

|   |                                                                                          |    |       |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------|
|   | <b>B. Bilimsel Olarak Kabul Edilemez Yanıtlar</b>                                        |    |       |
|   | <b>B1. Astronomi Kavramı İle İlgili Yanıt</b>                                            |    |       |
|   | <u>Sadece Astronomi Kavramına Dayalı Açıklama</u>                                        |    |       |
|   | “Gökyüzü bilimidir.”                                                                     | 9  | 25,65 |
|   | “Astronomi deyince yıldızlar geliyor. Takım yıldızlarının burcumuzu açıklaması geliyor.” |    |       |
|   | “Astronomi deyince aklıma evrenler geliyor.”                                             |    |       |
|   | “Astronomi deyince aklıma siyah bir boşluk geliyor.”                                     |    |       |
|   | <b>B2. Astronomi Kavramı İle İlgili Olmayan Yanıt</b>                                    | 0  | 0     |
|   | <b>Toplam</b>                                                                            | 9  | 25,65 |
|   | <b>C.Yanıtsız</b>                                                                        | 4  | 11,4  |
| 0 | <b>Toplam</b>                                                                            | 35 | 100   |

“Astronomi deyince aklınıza ne geliyor? Astronomi kavramını açıklayınız.” sorusuna verilen cevaplar incelendiğinde tam yanıt veren öğrencilerin frekansı 2’dir. Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıt kategorisinin tamamı incelendiğinde, tam ve kısmi yanıt veren öğrencilerin frekansı 22 çıkmıştır. Öğrenciler soruya “Astronomi = Uzay Bilimi. Uzay hakkındaki yapılan araştırmalarla bulunan bilgilerin toplandığı kavram.” ve “Astronomi uzay, gezegenler ve yıldızlar ile araştırma yapar.” cevaplarını vererek kısmi yanıt kategorisine alınmıştır. Bu cevapların frekanslarını incelediğimizde 20 öğrencinin kısmi yanıt kategorisinde olduğu görülmektedir.

Bilimsel olarak kabul edilemez yanıtlar incelendiğinde ise genel olarak kavram yanılgılarından oluşan cevaplar gelmiştir. Öğrencilerden soruya “Astronomi deyince yıldızlar geliyor. Takım yıldızlarının burcumuzu açıklaması geliyor.” ve “Astronomi deyince aklıma siyah bir boşluk geliyor.” cevapları gelmiştir. Bilimsel olarak kabul edilemez yanıtların toplam frekanslarına baktığımızda ise 9 öğrencinin kavram yanılgısına sahip olduğu görülmektedir. Öğrencilerden astronomi ile ilgili olmayan ve kodlanmaz kategorisine alınan yanıt gelmemiştir. Yanıtsız kategorisindeki cevaplar ise 4 öğrenciye aittir. Öğrencilerin %11,4’ü soruyu boş bırakmışlardır.

#### 4.2.2. 6. Sınıf Testinin 2. Sorusuna Ait Bulgular

Çalışma grubuna uygulanan kavramsal anlama testinin ikinci sorusunda “Güneş sistemi” denyince aklınıza neler gelmektedir? Açıklayınız.” Sorusu yöneltilmiştir. Öğrencilerden gelen cevaplar ve frekans değerleri ile hesaplanan yüzde değerleri Tablo 4.13’de gösterilmiştir.

**Tablo 4.13:** 6. sınıf testinin 1. sorusuna ait bulgular.

| Puan | Yanıt Kategorileri                                                                                                                                                                                         | F  | %     |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------|
|      | <b>A.Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlar</b>                                                                                                                                                         |    |       |
|      | <b>A1.Tam Yanıt</b>                                                                                                                                                                                        |    |       |
| 3    | Merkezinde Güneş, çevresinde elips yörüngeler üzerinde dolanan 8 gezegen, bu gezegenlere ait uydular, göktaşları, meteorlar ve kuyruklu yıldızlardan oluşan gök cisimleri topluluğuna Güneş Sistemi denir. | 0  | 0     |
|      | <b>A2.Kısmi Yanıt</b>                                                                                                                                                                                      |    |       |
| 2    | <u>Sadece Güneş Sistemi Kavramına Dayalı Açıklama</u><br>“Güneş Sistemi deyince aklıma Güneş etrafında belirli bir alanda dönen gezegenler ve uydular geliyor.”                                            | 12 | 34,2  |
|      | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                                              |    |       |
|      | <b>B. Bilimsel Olarak Kabul Edilemez Yanıtlar</b>                                                                                                                                                          |    |       |
|      | <b>B1. Güneş Sistemi İle İlgili Yanıt</b>                                                                                                                                                                  |    |       |
|      | <u>Sadece Güneş Sistemi Kavramına Dayalı Açıklama</u><br>“Güneş aklıma geliyor.”                                                                                                                           | 17 | 48,45 |
| 1    | <b>B2. Güneş Sistemi İle İlgili Olmayan Yanıt</b><br><u>Sadece Güneş Sistemi Kavramına Dayalı Açıklama</u><br>“Aklıma uzaylılar geliyor.”                                                                  | 3  | 8,55  |
|      | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                                              | 20 | 57    |
|      | <b>C.Yanıtsız</b>                                                                                                                                                                                          | 3  | 8,55  |
| 0    | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                                              | 35 | 100   |

Tablo 4.13 incelendiğinde bilimsel olan yanıtların içerisinde tam yanıt veren öğrenci bulunmamaktadır. Öğrenciler soruya “Güneş Sistemi deyince aklıma Güneş etrafında belirli bir alanda dönen gezegenler ve uydular geliyor.” cevabını vererek kısmi yanıt kategorisine alınmışlardır. Bilimsel olarak kabul ettiğimiz cevapların toplam frekansları incelendiğinde 12 öğrenci kısmi yanıt vermiştir

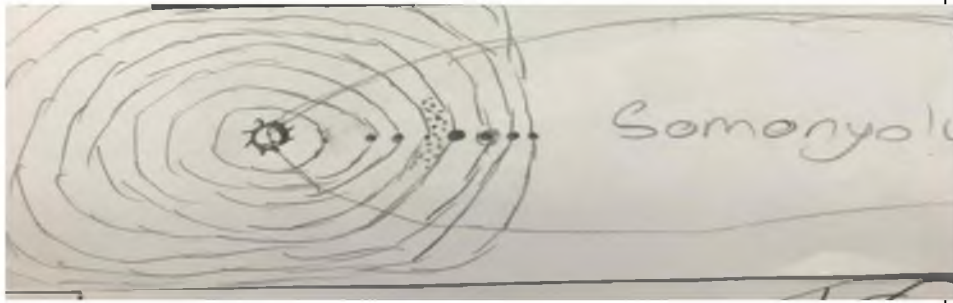
Bu soruya ait öğrencilerden birçok kavram yanılgısı içeren yanıtlar da gelmiştir. Bunlardan en çok gelen “Aklıma Güneş geliyor.” cevabı olmuştur. Güneş Sistemi deyince aklına herhangi bilimsel bilgi gelmeyen 17 öğrenci sadece Güneş cevabını vererek soruya yanıt vermek istemişlerdir. Öğrencilerden gelen cevaplar bilimsel olmayan yanıt olduğu için bilimsel olarak kabul edilemez yanıt kategorisine alınmıştır. Öğrencilerden soruya Güneş Sistemi ile ilgili olmayan yanıtlarda gelmiştir. “Aklıma uzaylılar geliyor” cevabını veren 3 öğrenci kodlanamaz yanıt kategorisine alınmıştır. Bilimsel olarak kabul edilemez yanıtların toplam frekansı incelendiğinde 20 öğrenci olduğu görülmektedir.

Sadece 3 öğrenci ise soruya bilmiyorum yanıtı vererek boş bırakmış ve yanıtız kategorisine alınmıştır.

#### **4.2.3. 6. Sınıf Testinin 3. Sorusuna Ait Bulgular**

Kavramsal anlama testinin 3. sorusu“Güneş sisteminin nasıl bir şekle sahip olduğunu düşünüyorsunuz? Çizerek açıklayınız.” sorusudur. Öğrencilere ait cevaplar ve yüzde değerleri Tablo 4.14’de gösterilmiştir.

**Tablo 4.14:** 6. sınıf testinin 3. sorusuna ait bulgular.

| Puan | Yanıt Kategorileri                                                                                                                                                                                    | f | %     |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------|
|      | <b>A.Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlar</b>                                                                                                                                                    |   |       |
|      | <b>A1.Tam Yanıt</b>                                                                                                                                                                                   |   |       |
| 3    | <p>Güneş Sistemi elips yörüngelerden meydana gelen sarmal bir sistemdir.</p>  <p>Güneş sistemi tam doğru çizim.</p> | 0 | 0     |
| 2    | <b>A2.Kısmi Yanıt</b>                                                                                                                                                                                 |   |       |
|      | <p><u>Sadece Güneş Sistemi'nin Şekline Dayalı Açıklama</u></p> <p><i>"Elips bir şekli olduğunu düşünüyorum."</i></p>                                                                                  | 1 | 2,85  |
|      | <p><u>Sadece Güneş Sisteminin Çizimi</u></p>  <p>Güneş sistemi kısmi doğru çizim</p>                              | 6 | 17,1  |
|      | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                                         | 7 | 19,95 |

**Tablo 4.14: (devamı)**

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |    |       |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------|
|   | <b>B. Bilimsel Olarak Kabul Edilemez Yanıtlar</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |    |       |
|   | <b>B1. Güneş Sistemi İle İlgili Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |    |       |
|   | <u>Sadece Güneş Sistemi'nin Şekline Dayalı Açıklama</u><br><i>"Güneş Sistemi'ni yuvarlak bir tepsi gibi görüyorum."</i><br><i>"Koca bir basketbol topunun etrafında dönen futbol topları."</i><br><i>"Güneş Sistemi uzay boşluğunda bulunan gezegenlerden, gök cisimlerinden oluşan küresel bir şekle sahiptir."</i><br><i>"Çok nadiren düz bir çizgi gibi olur."</i><br><i>"Güneş'in etrafında ki iç içe halkalar şekli vardır."</i> | 8  | 22,8  |
| 1 | <b>B2. Güneş Sistemi İle İlgili Olmayan Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |    |       |
|   | <u>Sadece Güneş Sistemi'nin Şekline Dayalı Açıklama</u><br><i>"Çok garip bir yer."</i><br><i>"Alttan üstten basılmış daire."</i><br><i>"Yıldızlar, gezegenler renkli, renkli."</i>                                                                                                                                                                                                                                                    | 13 | 37,05 |
|   | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 21 | 59,85 |
| 0 | <b>C.Yanıtsız</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 7  | 19,95 |
|   | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 35 | 100   |

Uygulanan kavramsal anlama testinin 3. sorusuna Güneş sisteminin şekline yönelik tam doğru açıklama ve çizim yapan öğrenci yoktur. Bilimsel kabul edilen yanıtlara bakıldığında soruya öğrencilerden sadece 1'i kısmi yanıt içeren açıklama yaparken, 6 öğrenci ise sadece kısmi doğru çizim yapmışlardır. Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtların toplam frekansı incelendiğinde 7 öğrenci kısmi yanıt kategorisi altına alınmıştır.

Bilimsel olmayan cevaplardan soruya bazı öğrenciler "Güneş Sistemi'ni yuvarlak bir tepsi gibi görüyorum.", "Koca bir basketbol topunun etrafında dönen futbol topları." ve "Güneş Sistemi uzay boşluğunda bulunan gezegenlerden, gök cisimlerinden oluşan küresel bir şekle sahiptir." cevaplarını vermişlerdir. Öğrencilerden 8'i soruya yönelik çizimleri hatalı bir şekilde çizdiğinden ve kavram yanılgısı bulunan açıklamalar yaptığından dolayı bilimsel olmayan yanıt kategorisine alınmıştır. Bilimsel olmayan cevap veren öğrencilerin toplam frekansları 21 öğrencidir. Öğrencilerden Güneş Sisteminin şekline yönelik soru ile

ilgili olmayan “Çok garip bir yer.” ve “ Alttan üstten basılmış daire.” ortak cevapları gelmiştir. Bu cevapları veren 13 öğrenci kodlanamaz kategorisine alınmıştır.

Bu soruya herhangi bir çizim ve açıklama yapmayan öğrenciler yanıtız kategorisine alınmıştır. Soruyu 7 öğrenci boş bırakmıştır.

#### 4.2.4. 6. Sınıf Testinin 4. Sorusuna Ait Bulgular

Uygulanan kavramsal anlama testinin dördüncü sorusunda “Gezegenler ne tür bir gök cisimidir?” sorusu yöneltilmiştir. Öğrencilere ait cevaplar frekans değerleri Tablo 4.15’de gösterilmiştir.

**Tablo 4.15:** 6. sınıf testinin 4. sorusuna ait bulgular.

| Puan | Yanıt Kategorileri                                                                                                                                                                                 | f  | %     |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------|
|      | <b>A.Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlar</b>                                                                                                                                                 |    |       |
|      | <b>A1.Tam Yanıt</b>                                                                                                                                                                                |    |       |
| 3    | Güneş etrafında dolanan, kendi enerjisini üretemeyen farklı büyüklükteki gök cisimlerine gezegen denir.                                                                                            | 0  | 0     |
|      | <b>A2.Kısmi Yanıt</b>                                                                                                                                                                              |    |       |
|      | <u>Sadece Gezegen Kavramına Dayalı Açıklama</u><br>“Güneş’in etrafında dolanan gök cisimleridir.”                                                                                                  | 2  | 5,7   |
| 2    | <u>Sadece Gezegenlerin Özelliklerine Dayalı Açıklama</u><br>“Karasal ya da gazsal yapıda olan cisimlerdir.”<br>“Gezegenler kiminin uydusu kiminin halkası olan farklı boyuttaki gök cisimleridir.” | 10 | 28,5  |
|      | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                                      | 12 | 34,2  |
|      | <b>B. Bilimsel Olarak Kabul Edilemez Yanıtlar</b>                                                                                                                                                  |    |       |
|      | <b>B1. Gezegen Kavramı İle İlgili Yanıt</b>                                                                                                                                                        |    |       |
|      | <u>Sadece Gezegen Kavramına Dayalı Açıklama</u><br>“Uydu bulundurmeyen gök cisimleridir.”                                                                                                          | 2  | 5,7   |
| 1    | <u>Sadece Gezegenlerin Özelliklerine Dayalı Açıklama</u><br>“Yuvarlak şekle sahip atmosferli kürelerdir.”                                                                                          | 13 | 37,05 |

**Tablo 4.15:** (devamı)

|   | <b>B2. Gezegen Kavramı İle İlgili Olmayan Yanıt</b>                                                                 |    |       |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------|
|   | <u>Sadece Gezegen Kavramına Dayalı Açıklama</u><br>“Havada uçan gelgitler oluşturan yuvarlak.”<br>“Yıldız olabilir” | 6  | 17,1  |
|   | <b>Toplam</b>                                                                                                       | 21 | 59,85 |
| 0 | <b>C.Yanıtsız</b>                                                                                                   | 2  | 5,7   |
|   | <b>Toplam</b>                                                                                                       | 35 | 100   |

Tablo 4.15 incelendiğinde öğrencilerden gezegen kavramına yönelik tam yanıt kategorisine alınan cevapları bulunmamaktadır. Bilimsel kabul edilen yanıtların tamamı incelendiğinde öğrenciler kısmi yanıtlardan “Güneş’in etrafında dolanan gök cisimleridir.” cevabını vermişlerdir. Bu cevabı 2 öğrenci vermiştir.

Bir sonraki yoğun olan cevaplardan birisi “Gezegenler kiminin uydusu kiminin halkası olan farklı boyuttaki gök cisimleridir.” cevabıdır. Bazı öğrenciler ise “Gezegenler kiminin uydusu kiminin halkası olan farklı boyuttaki gök cisimleridir.” cevabını vermişlerdir. Bilimsel olarak kabul edilen cevapların toplam frekansları incelendiğinde 12 öğrenci kısmi yanıt vermiştir.

Bilimsel olmayan yanıtlara bakıldığında birçok kavram yanılgısı içeren yanıtlar da gelmiştir. Bu yanıtlardan bazılarına baktığımızda “Yörüngesinde başka bir gök cismi bulundurmeyen gök cisimleridir.” cevabını 2 öğrenci vermiştir. Bir sonraki yoğun olan cevaplardan birisi “Yuvarlak şekle sahip atmosferli kürelerdir.” Cevabını ise 13 öğrenci vermiştir. Gezegen kavramına yönelik kavram yanılgılı cevaplar 15 öğrenciden gelmiştir. Bilimsel olmayan cevapların tamamı incelendiğinde “Havada uçan gelgitler oluşturan yuvarlak.” ve “Yıldız olabilir.” cevabını veren 6 öğrenci ise kodlanamaz yanıt kategorisine alınmıştır. Soruya bilmiyorum cevabını vererek boş bırakan 2 öğrenci ise yanıtssız kategorisine alınmıştır.

#### 4.2.5. 6. Sınıf Testinin 5. Sorusuna Ait Bulgular

Kavramsal anlama testinin 5. sorusu aşağıda gösterilen Şekil 4.8’ de verilmiştir.

5) Aşağıdaki görselde Güneş’in etrafında dolanan gezegenler bulunmaktadır. Gezegenlerin isimlerini yanlarında bulunan boşluklara yazabilir misiniz?



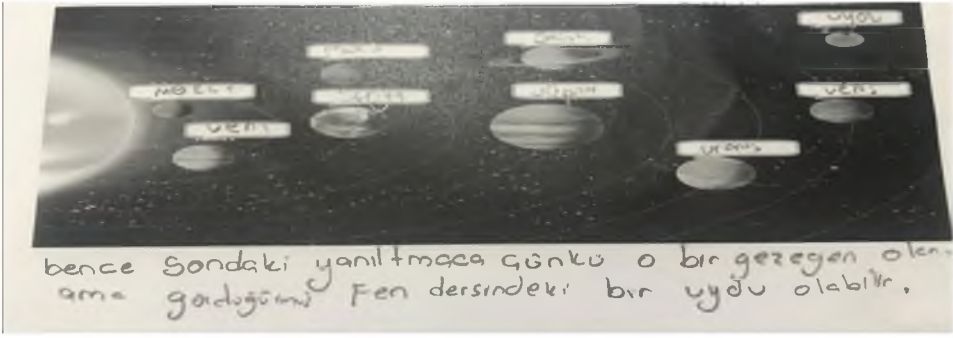
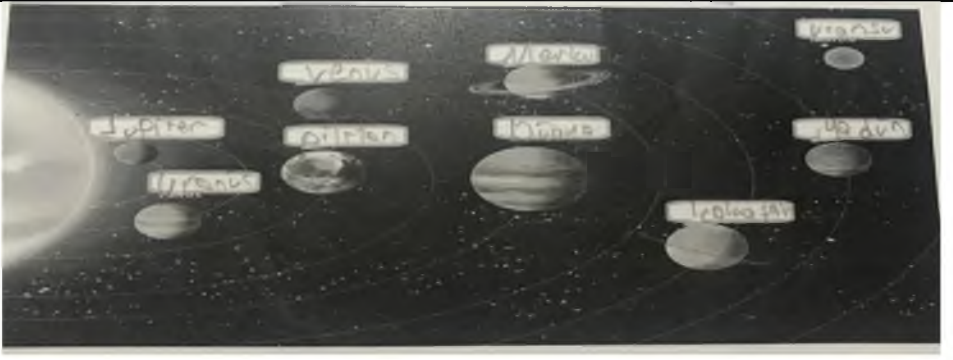
Şekil 4.3: Kavramsal anlama testinin 5. Sorusu.

Kavramsal anlama testinde Şekil 4.8’de görüldüğü gibi Güneş Sistemi’nde bulunan gezegenlerin isimleri sorulmuş ve cevaplar Tablo 4.16’de verilmiştir.

Tablo 4.16: 6. sınıf testinin 5. sorusuna ait bulgular.

| Puan | Yanıt Kategorileri                                                                                                                                                                                                  | f | %    |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------|
|      | <b>A.Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlar</b>                                                                                                                                                                  |   |      |
|      | <b>A1.Tam Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                 |   |      |
| 3    |  <p>Güneş sistemi tam doğru yanıt<br/>Plüton 2006 yılında gezegen sınıfından çıkarılarak, cüce gezegen sınıfına alınmıştır.</p> | 6 | 17,1 |

**Tablo 4.16: (devamı)**

|   |                                                                                                                                                                                                                             |    |       |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------|
|   | <b>A2.Kısmi Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                       |    |       |
| 2 | <b>Sadece Gezegen Kavramına Dayalı Açıklama</b><br> <p style="text-align: center;"><b>Şekil 4.10: Güneş Sistemi Kısmi Doğru Yanıt</b></p> | 21 | 59,85 |
|   | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                                                               | 27 | 76,95 |
|   | <b>B. Bilimsel Olarak Kabul Edilemez Yanıtlar</b>                                                                                                                                                                           |    |       |
|   | <b>B1. Gezegen Kavramı İle İlgili Yanıt</b>                                                                                                                                                                                 |    |       |
| 1 |  <p style="text-align: center;"><b>Şekil 4.11: Güneş Sistemi Kavram Yanılgısı İçeren Yanıt</b></p>                                       | 8  | 22,8  |
|   | <b>B2. Gezegen Kavramı İle İlgili Olmayan Yanıt</b>                                                                                                                                                                         | 0  | 0     |
|   | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                                                               | 8  | 22,8  |
| 0 | <b>C.Yanıtsız</b>                                                                                                                                                                                                           | 0  | 0     |
|   | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                                                               | 35 | 100   |

Uygulanan kavramsal anlama testinin 5. Sorusunda öğrencilerden Güneş Sistemi'nde bulunan gezegenlerin isimleri sorulmuş ve Şekil 4.8'de son gezegenin Plüton cüce gezegeni olduğu, gezegenler arasından çıkarıldığı cevabını verenler tam yanıt kategorisine alınmıştır. Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtların tamamı incelendiğinde 6 öğrencinin tam yanıt verdiği görülmüştür.

Öğrencilerden Şekil 4.8’de bulunan gezegen isimlerinin tamamını doğru yazan ve sadece Plüton gezegenine yönelik açıklaması eksik olan öğrenciler kısmi yanıt kategorisine alınmıştır. Bu cevabı veren öğrenci frekansları 21 öğrenciden oluşmaktadır. Bilimsel olarak kabul edilen yanıtların toplam frekanslarına bakıldığında 27 öğrenci olduğu Tablo 4.16’de görülmektedir.

Öğrencilerin Güneş Sistemimizde bulunan gezegenleri birbiri ile karıştırdığı ve kavram yanılgısına sahip yanıtları bilimsel olmayan cevaplar kategorisine alınmıştır. Öğrenciler en çok “Dünya” ve “Mars” gezegenlerini karıştırmaktadır. Bir diğer karıştırılan gezegenler ise “Jüpiter” ve “Satürn” gezegenleridir. Kavram yanılgısına sahip cevaplar 7 öğrenciden gelmiştir. Soru ile ilgili olmayan ve kodlanamaz yanıt kategorisine alınan cevaplar bulunmamaktadır. Aynı zamanda bu soruyu boş bırakan öğrencide bulunmamaktadır.

#### 4.2.6. 6. Sınıf Testinin 6. Sorusuna Ait Bulgular

Kavramsal anlama testinin bu sorusu iki kısımdan oluşmaktadır İlk kısımda “Gezegenler sınıflandırılabilir mi?” sorusu sorulmuştur.

Öğrencilerin cevapları ve frekans değerleri Tablo 4.17’de verilmiştir. İkinci kısımda ise “Bu gezegenlerin hareketleri nasıldır?” sorusu sorulmuştur. Öğrencilerin cevapları ve frekans değerleri Tablo 4.18’de verilmiştir. İki tablo için yorumlar birlikte yapılmıştır.

**Tablo 4.17:** 6. Sınıf testinin 6. sorusunun ilk bölümüne ait bulgular.

| Puan | Yanıt Kategorileri                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | f | % |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
|      | <b>A.Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlar</b>                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |   |
|      | <b>A1.Tam Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |   |
| 3    | Gezegenler iç ve dış gezegenler olmak üzere iki grupta sınıflandırılır. İç gezegenler büyüklük ve yapı olarak birbirine benzer ve kayalık yapıdadır. Dış gezegenler büyüklük olarak birbirine benzer. Her biri kalın bir atmosfere sahiptir. İç gezegenler karasal, dış gezegenler ise gazsal gezegen olarak adlandırılır. | 0 | 0 |

**Tablo 4.17:** (devam)

|   |                                                                                                                                                                                   |    |       |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------|
|   | <b>A2.Kısmi Yanıt</b>                                                                                                                                                             |    |       |
|   | <u>Sadece Gezegen Kavramına Dayalı Açıklama</u>                                                                                                                                   |    |       |
| 2 | <i>“Evet sınıflandırılabilir. Karasal (iç), gazsal (dış) gezegenler olarak sınıflandırılır.”</i>                                                                                  | 14 | 39,9  |
|   | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                     | 14 | 39,9  |
|   | <b>B. Bilimsel Olarak Kabul Edilemez Yanıtlar</b>                                                                                                                                 |    |       |
|   | <b>B1. Gezegen Kavramı İle İlgili Yanıt</b>                                                                                                                                       |    |       |
|   | <u>Sadece Gezegen Kavramına Dayalı Açıklama</u>                                                                                                                                   |    |       |
| 1 | <i>“Evet sıcak, soğuk gezegenler ya da küçük, büyük gezegenler.”</i><br><i>“Evet rengine sırasına, uydularına göre sınıflandırırız.”</i><br><i>“Evet yüzey şekillerine göre.”</i> | 17 | 48,45 |
|   | <b>B2. Gezegen Kavramı İle İlgili Olmayan Yanıt</b>                                                                                                                               |    |       |
|   | <u>Sadece Gezegen Kavramına Dayalı Açıklama</u>                                                                                                                                   |    |       |
|   | <i>“Gazlı ve gazsız olarak.”</i><br><i>“Yakından uzağa olabilir.”</i><br><i>“Hayır.”</i>                                                                                          | 4  | 11,4  |
|   | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                     | 21 | 59,85 |
| 0 | <b>C.Yanıtsız</b>                                                                                                                                                                 | 0  | 0     |
|   | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                     | 35 | 100   |

**Tablo 4.18:** 6. sınıf testinin 6. sorusunun ikinci bölümüne ait bulgular.

| Puan | Yanıt Kategorileri                                                                                                                                                                                                                     | f | % |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
|      | <b>A.Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlar</b>                                                                                                                                                                                     |   |   |
|      | <b>A1.Tam Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                    |   |   |
| 3    | Gezegenler 2 harekete sahiptir. Kendi eksenleri etrafında dönme, elips şeklindeki yörüngelerinde Güneş etrafında dolanırlar. Venüs ve Uranüs gezegeni hariç diğer gezegenlerin kendi etrafında ki dönüşü, saatin dönme yönüne terstir. | 0 | 0 |

**Tablo 4.18:** (devamı)

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                          |    |       |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------|
|   | <b>A2.Kısmi Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                                                    |    |       |
|   | <u>Sadece Gezegenlerin Hareketine Dayalı Açıklama</u>                                                                                                                                                                                                                    |    |       |
| 2 | <i>“Kendi etraflarında dönerler. Güneş etrafında dolanırlar.”</i><br><i>“Uranüs ve Venüs saat yönünde, diğer gezegenler saat yönünün tersine döner.”</i>                                                                                                                 | 9  | 25,65 |
|   | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                                                                                                            | 9  | 25,65 |
|   | <b>B. Bilimsel Olarak Kabul Edilemez Yanıtlar</b>                                                                                                                                                                                                                        |    |       |
| 1 | <b>B1. Gezegen Hareketi İle İlgili Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                             |    |       |
|   | <u>Sadece Gezegenlerin Hareketine Dayalı Açıklama</u>                                                                                                                                                                                                                    |    |       |
|   | <i>“Bütün gezegenler saat yönüne dönerken, Venüs saat yönünün tersine döner.”</i><br><i>“Güneş’in etrafında her zaman dönerler.”</i><br><i>“Merkür, Dünya, Mars, Jüpiter, Satürn, Neptün düzgün şekilde, Venüs yamuk şekilde, Uranüs yatay bir şekilde dönmektedir.”</i> | 21 | 59,85 |
|   | <b>B2. Gezegen Hareketi İle İlgili Olmayan Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                     |    |       |
|   | <u>Sadece Gezegenlerin Hareketine Dayalı Açıklama</u>                                                                                                                                                                                                                    |    |       |
|   | <i>“Aşağı, yukarı doğru.”</i><br><i>“Hepsinin farklıdır.”</i>                                                                                                                                                                                                            | 3  | 8,55  |
|   | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                                                                                                            | 24 | 68,4  |
| 0 | <b>C.Yanıtsız</b>                                                                                                                                                                                                                                                        | 2  | 5,7   |
|   | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                                                                                                            | 35 | 100   |

Tablo 4.17 ve Tablo 4.18 incelendiğinde sorunun ilk bölümünde gezegenlerin sınıflandırılması ile ilgili tam yanıt veren öğrenci bulunmamaktadır. Sorunun ikinci bölümünde ise öğrenciler gezegenlerin hareketleri ile ilgili açıklama yapmışlardır. Bu bölümde de soruya tam yanıt veren öğrenci bulunmamaktadır.

Kısmi yanıtların tümü incelendiğinde sorunun ilk bölümünde “Evet sınıflandırılabilir. Karasal (iç), gazsal(dış) gezegenler olarak sınıflandırılır.” cevabını 13 öğrenci vermiştir.

Sorunun ikinci bölümünde ise öğrencilerden gezegenlerin hareketlerine yönelik eksik açıklama yapanlar kısmi yanıt kategorisine alınmıştır. Öğrenciler sorunun ikinci bölümünde “Kendi etraflarında dönerler. Güneş etrafında dolanırlar.” ve “Uranüs ve Venüs saat yönünde, diğer gezegenler saat yönünün tersine döner.” ortak cevaplarını vermişlerdir. Bu bölümde 9 öğrenci kısmi yanıt kategorisine alınmıştır.

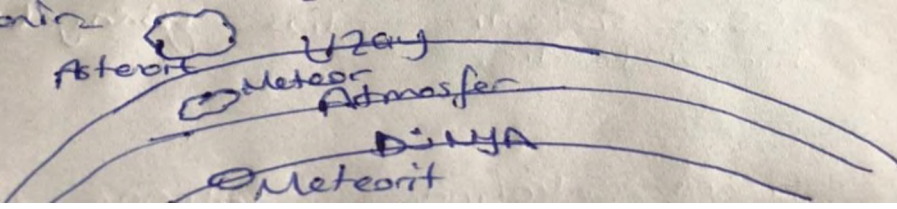
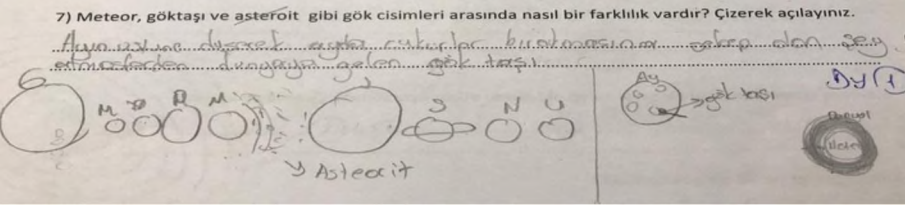
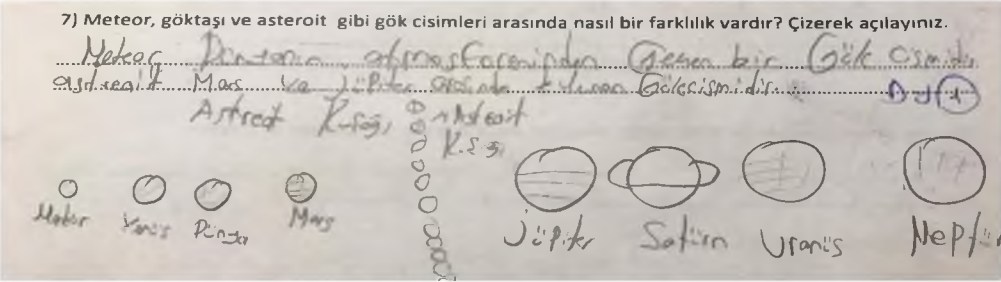
Bilimsel olarak kabul edilemez yanıtlar incelendiğinde öğrenciler sorunun ilk bölümünde gezegenlerin sınıflandırılması ile ilgili açıklamalar yapmıştır. Öğrencilerin soruya verdiği “Evet sıcak, soğuk gezegenler ya da küçük, büyük gezegenler.” ve “Evet rengine sırasına, uydularına göre sınıflandırırız.” cevapların bazılarıdır. Sorunun ilk bölümünde bilimsel olmayan yanıtların tümü incelendiğinde 17 öğrencinin kavram yanılgıları içeren cevaplar verdiği görülmüştür. Aynı zamanda soru ile ilgili olmayan gezegenlerin sınıflandırılması ile ilgili “Gazlı ve gazsız olarak.” ve “Yakından uzağa olabilir.” cevaplarını veren 4 öğrenci ise kodlanamaz kategorisi altına alınmıştır. Kavramsal anlama testinin 6. Sorunun ikinci bölümünde ise gezegenlerin hareketleri ile ilgili “Merkür, Dünya, Mars, Jüpiter, Satürn, Neptün düzgün şekilde, Venüs yamuk şekilde, Uranüs yatay bir şekilde dönmektedir.” cevabı ile “Bütün gezegenler saat yönüne dönerken, Venüs saat yönünün tersine döner.” cevabı en çok gelen yanıtlar arasındadır. Bilimsel olmayan ve kavram yanılgıları içeren bu yanıtlar 21 öğrenciden gelmiştir. Aynı zamanda gezegenlerin hareketlerine yönelik olmayan açıklamalar ise 3 öğrenciden gelerek kodlanamaz kategorisine alınmıştır.

İki tabloda incelendiğinde sorunun ilk bölümünde boş bırakan öğrenci bulunmazken, ikinci bölümünde ise 2 öğrenci soruyu boş bırakarak yanıtız kategorisine alınmıştır.

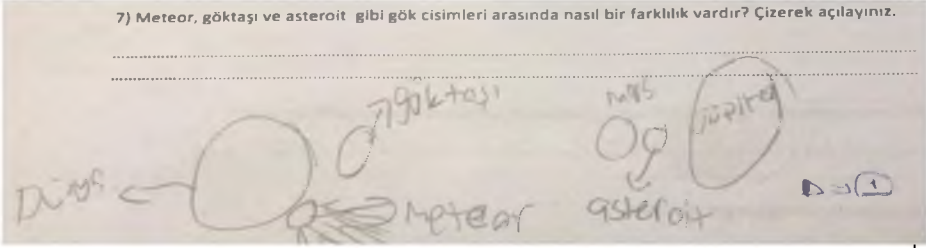
#### **4.2.7. 6. Sınıf Testinin 7. Sorusuna Ait Bulgular**

Kavramsal anlama testinin 7. Sorusunda “Meteor, göktaşı ve asteroit gibi gök cisimleri arasında nasıl bir farklılık vardır? Çizerek açıklayınız.” sorusu sorulmuştur. Soruya ait bulgular Tablo 4.19’da verilmiştir.

**Tablo 4.19:** 6. sınıf testinin 7. sorusuna ait bulgular.

| Puan | Yanıt Kategorileri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | f  | %     |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------|
|      | <b>A.Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlar</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |    |       |
|      | <b>A1.Tam Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |    |       |
| 3    | <p><b>Asteroitler</b> Güneş sisteminin beş milyar yıl önceki oluşumu sırasında ortaya çıkan, aşınmış kaya ve metal parçalarına denir. Çeşitli gök cisimlerinden kopan uzay boşluğunda serbest halde dolanan kaya parçalarına <b>göktaşı</b> denir. Atmosfere giren gök taşlarına <b>meteor</b> denir. Yeryüzüne ulaşıp düşen bu göktaşlarına <b>meteorit</b> denir.</p>  <p>Meteor-göktaşı-asteroit tam doğru çizim</p>                                                                                                                       | 0  | 0     |
|      | <b>A2.Kısmi Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |       |
| 2    | <p><u>Sadece Meteor-Göktaşı-Asteroit Kavramlarına Dayalı Açıklama</u></p> <p><i>“Ayın üstüne düşerek ayda çukurlar bırakmasına sebep olan şey meteor. Atmosferden Dünya’ya gelen göktaşı.”</i></p>  <p>Meteor-göktaşı-asteroit kısmi doğru çizim örnek 1</p> <p><i>“Meteor Dünya’nın atmosferinden geçen bir gök cisimidir. Asteroit Mars ve Jüpiter arasında bulunan gök cisimidir.”</i></p>  <p>Meteor-göktaşı-asteroit kısmi doğru çizim örnek 2</p> | 17 | 48,45 |

**Tablo 4.19:** (devamı)

|   |                                                                                                                                                                                                                |    |       |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------|
|   | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                                                  | 17 | 48,45 |
|   | <b>B. Bilimsel Olarak Kabul Edilemez Yanıtlar</b>                                                                                                                                                              |    |       |
|   | <b>B1. Meteor-Göktaşı-Asteroit Kavramları İle İlgili Yanıt</b>                                                                                                                                                 |    |       |
|   | <u>Sadece Meteor-Göktaşı-Asteroit Kavramlarına Dayalı Açıklama</u><br>“Meteor, göktaşı, asteroit gibi gök cisimleri arasında farklılıklar çok vardır.”                                                         | 2  | 5,7   |
| 1 | <u>Sadece Meteor-Göktaşı-Asteroit Kavramlarına Dayalı Çizim</u><br><br>Meteor-Göktaşı-Asteroit Kavram Yanılgılı Çizim Örneği | 4  | 11,4  |
|   | <b>B2. Meteor-Göktaşı-Asteroit Kavramları İle İlgili Olmayan Yanıt</b>                                                                                                                                         |    |       |
|   | <u>Sadece Meteor-Göktaşı-Asteroit Kavramlarına Dayalı Açıklama</u><br>“Bazı gezegenlerde atmosfer olmadığı ve gazsal olduğu için düşüş hızı büyüklük farkı olur.”<br>“Bazıları taş.”                           | 3  | 8,55  |
|   | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                                                  | 9  | 25,65 |
| 0 | <b>C.Yanıtsız</b>                                                                                                                                                                                              | 9  | 25,65 |
|   | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                                                  | 35 | 100   |

Tablo 4.19 incelendiğinde meteor-göktaşı-asteroit kavramlarına yönelik açıklamayı doğru yapan ve çizim tekniğinden yararlanarak doğru çizim yapan öğrenciler tam doğru yanıt kategorisine alınmaktadır. Bu soruya doğru yanıt veren öğrenci bulunmamaktadır. Öğrencilerden soruya kısmi yanıt olarak “Ayın üstüne düşerek ayda çukurlar bırakmasına sebep olan şey meteor. Atmosferden Dünya’ya gelen göktaşı.” cevabını vererek, çizim yapan öğrenciler kısmi yanıt kategorisine alınmıştır. Bir sonraki yoğun olan cevaplardan birisi ise “Meteor Dünya’nın atmosferinden geçen bir gök cisimidir.

Asteroit Mars ve Jüpiter arasında bulunan gök cisimidir.” çizimleri ile öğrencilerden kısmi yanıt olarak gelmiştir. Bilimsel olarak kabul ettiğimiz cevapların toplam frekansları 17 öğrenci olmakla beraber, cevapların hepsi kısmi yanıt kategorisi altına alınmıştır.

Öğrencilerin cevaplarında bakıldığında bilimsel olmayan yanıt ve çizimlerde gelmiştir. Bu cevaplardan bazılarında bakıldığında “Asteroit uzayda, meteor atmosfere girmiş, göktaşı çarpmış.” cevabını veren öğrenciler bilimsel olarak kabul edilemez yanıt kategorisine alınmıştır. Öğrencilerin cevapları incelendiğinde 6 öğrencinin kavram yanılgısı içeren ve hatalı çizimlerinin olduğu yanıtları bu kategoride yer almaktadır. Soru ile ilgili olmayan, kodlanamaz yanıt kategorisine alınan cevaplar ise 3 öğrenci aittir.

Kavramsal anlama testinin en çok boş bırakılan sorularından biri olan ve bilmiyorum cevabı ile yanıtsız kategorisine alınan bu soruyu 9 öğrenci boş bırakmıştır.

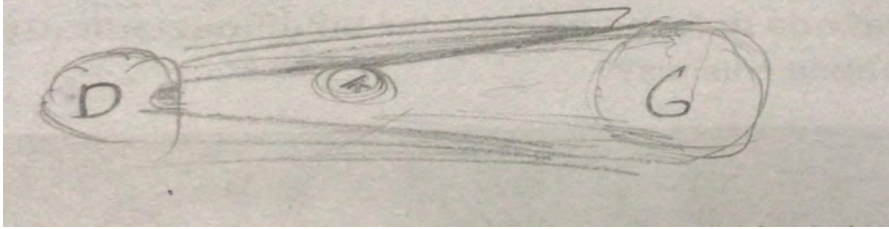
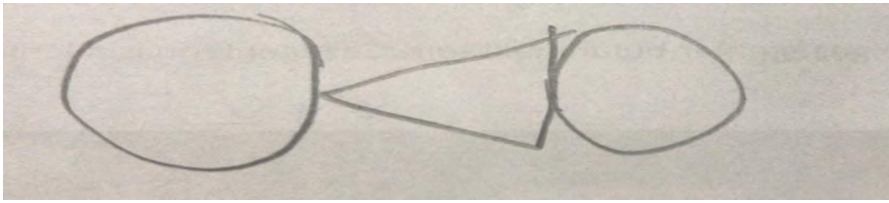
#### 4.2.8. 6. Sınıf Testinin 8. Sorusuna Ait Bulgular

Kavramsal anlama testinin bu sorusunda öğrencilere “Güneş tutulmasını gösteren resim çizin. Çizdiğiniz gök cisimlerinin üzerine isimlerini yazınız.” Sorusu sorulmuştur. Öğrencilerin bu soruya vermiş oldukları cevaplar ve çizimleri Tablo 4.20’de gösterilmiştir.

**Tablo 4.20:** 6. sınıf testinin 8. sorusuna ait bulgular.

| Puan | Yanıt Kategorileri                                                                                                                            | f  | %    |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------|
|      | <b>A.Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlar</b>                                                                                            |    |      |
|      | <b>A1.Tam Yanıt</b>                                                                                                                           |    |      |
| 3    |  <p>Güneş Tutulması</p> <p>Güneş tutulması doğru çizim</p> | 32 | 91,2 |
|      | <b>A2.Kısmi Yanıt</b>                                                                                                                         |    |      |
| 2    | <u>Sadece Güneş Tutulması Kavramına Dayalı Çizim</u>                                                                                          | 0  | 0    |
|      | <b>Toplam</b>                                                                                                                                 | 32 | 91,2 |

**Tablo 4.20:** (devamı)

|   |                                                                                                                             |    |      |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------|
|   | <b>B. Bilimsel Olarak Kabul Edilemez Yanıtlar</b>                                                                           |    |      |
|   | <b>B1. Güneş Tutulması Kavramı İle İlgili Yanıt</b>                                                                         |    |      |
|   | <u>Sadece Güneş Tutulması Kavramına Dayalı Çizim</u>                                                                        |    |      |
| 1 |  <p>Güneş tutulması hatalı çizim</p>      | 1  | 2,85 |
|   | <b>B2.Güneş Tutulması Kavramı İle İlgili Olmayan Yanıt(Kodlanamaz)</b>                                                      |    |      |
|   | <u>Sadece Güneş Tutulması Kavramına Dayalı Açıklama-Çizim</u>                                                               |    |      |
|   |  <p>Güneş tutulması kodlanamaz çizim</p> | 2  | 5,7  |
|   | <b>Toplam</b>                                                                                                               | 3  | 8,55 |
| 0 | <b>C.Yanıtsız</b>                                                                                                           | 0  | 0    |
|   | <b>Toplam</b>                                                                                                               | 35 | 100  |

Uygulanan kavramsal anlama testinin 8. sorusunda Şekil 4.16’da gösterilen Güneş Tutulması modelinin çizimi istenmiştir. Öğrencilerden gök cisimlerinin sıralamasını, isimlerini ve tam doğru bir şekilde çizimini yapan 32 öğrenci tam yanıt kategorisine alınmıştır. Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtların tamamı incelendiğinde kısmi yanıt kategorisine alınan çizim ve açıklama bulunmamaktadır.

Bilimsel olmayan ve kavram yanılgısına sahip öğrencilerin cevapları incelendiğinde ise “Dünya-Ay-Güneş” şeklindeki sıralama ile çizim yapan 1 öğrenci bulunmaktadır. Öğrencilerden soru ile ilgili olmayan ve kodlanamaz kategorisine alınan çizimler ise 2 öğrenci tarafından yapılmıştır. Bilimsel olarak kabul edilemez yanıt kategorisine alınan yanıtların toplam frekansları 3 öğrencidir. Ayrıca bu soruyu boş bırakan öğrenci olmamıştır.

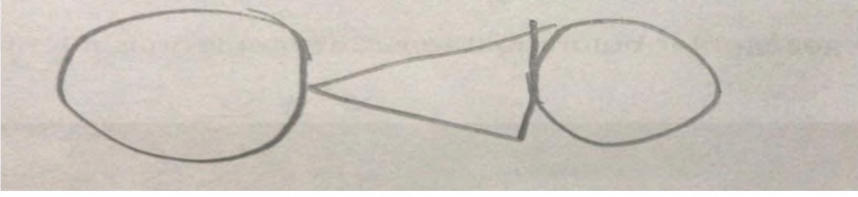
#### 4.2.9. 6. Sınıf Testinin 9. Sorusuna Ait Bulgular

Kavramsal anlama testinin bu sorusunda öğrencilere “Ay tutulmasını gösteren resim çiziniz. Çizdiğiniz gök cisimlerinin üzerine isimlerini yazınız” sorusu sorulmuştur. Öğrencilerin soruya vermiş oldukları cevaplar ve çizimleri Tablo 4.21’de gösterilmiştir.

**Tablo 4.21:** 6. sınıf testinin 9. sorusuna ait bulgular.

| Puan | Yanıt Kategorileri                                                                                                                          | f  | %    |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------|
|      | <b>A.Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlar</b>                                                                                          |    |      |
|      | <b>A1.Tam Yanıt</b>                                                                                                                         |    |      |
| 3    |  <p><b>Ay Tutulması</b><br/>Ay tutulması doğru çizim</p> | 30 | 85,5 |
|      | <b>A2.Kısmi Yanıt</b>                                                                                                                       |    |      |
| 2    |                                                                                                                                             | 0  | 0    |
|      | <b>Toplam</b>                                                                                                                               | 30 | 85,5 |
|      | <b>B. Bilimsel Olarak Kabul Edilemez Yanıtlar</b>                                                                                           |    |      |
|      | <b>B1. Ay Tutulması Kavramı İle İlgili Yanıt</b>                                                                                            |    |      |
|      | <u>Sadece Ay Tutulması Kavramına Dayalı Çizim</u>                                                                                           |    |      |
| 1    |  <p>Ay tutulması hatalı çizim</p>                       | 3  | 8,55 |

**Tablo 4.21: (devamı)**

| <b>B2. Ay Tutulması Kavramı İle İlgili Olmayan Yanıt</b>                           |                   |    |       |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----|-------|
| <u>Sadece Ay Tutulması Kavramına Dayalı Açıklama-Çizim</u>                         |                   |    |       |
|  |                   | 2  | 5,7   |
| Ay tutulması kodlanamaz çizim                                                      |                   |    |       |
| <b>Toplam</b>                                                                      |                   | 5  | 14,25 |
| 0                                                                                  | <b>C.Yanıtsız</b> | 0  | 0     |
| <b>Toplam</b>                                                                      |                   | 35 | 100   |

Uygulanan kavramsal anlama testinin 9. sorusunda Şekil 4.21’de gösterilen Ay Tutulması modelinin çizimi istenmiştir. Öğrencilerden gök cisimlerinin sıralamasını, isimlerini ve tam doğru bir şekilde çizimini yapan 30 öğrenci tam yanıt kategorisine alınmıştır. Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtların tamamı incelendiğinde kısmi yanıt kategorisine alınan çizim ve açıklama bulunmamaktadır.

Bilimsel olmayan ve kavram yanılgısına sahip öğrencilerin cevapları incelendiğinde ise “Dünya-Ay-Güneş” şeklindeki sıralama ile çizim yapan 3 öğrenci bulunmaktadır. Öğrencilerden soru ile ilgili olmayan ve kodlanamaz kategorisine alınan çizimler ise 2 öğrenci tarafından yapılmıştır.

Bilimsel olarak kabul edilemez yanıt kategorisine alınan yanıtların toplam frekansları 5 öğrencidir. Ayrıca bu soruyu boş bırakan öğrenci olmamıştır.

#### **4.2.10. 6. Sınıf Testinin 10. Sorusuna Ait Bulgular**

Kavramsal anlama testinin 10. sorusunda “Tutulmalar (Ay ve güneş tutulması) her ay gerçekleşir mi? Yanıtınızın nedeni açıklayınız.” Sorusu yöneltilmiştir. Öğrencilerin cevapları ve frekans değerleri Tablo 4.22’de gösterilmiştir.

**Tablo 4.22:** 6. sınıf testinin 10. sorusuna ait bulgular.

| Puan | Yanıt Kategorileri                                                                                                                                                                                                                                                                  | f  | %     |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------|
|      | <b>A.Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlar</b>                                                                                                                                                                                                                                  |    |       |
|      | <b>A1.Tam Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                                                                 |    |       |
| 3    | Tutulmalar her ay gerçekleşmez. Çünkü tutulmanın gerçekleşmesi için Güneş, Dünya ve Ay'ın aynı doğrultuda olması gerekir. Her ay aynı doğrultuya gelmezler.                                                                                                                         | 11 | 31,35 |
|      | <b>A2.Kısmi Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                                                               |    |       |
| 2    | <u>Sadece Güneş-Ay Tutulması Kavramına Dayalı Açıklama</u><br>“Her ay gerçekleşmez. Çünkü Güneş, Dünya ve Ay'ın oluşması gereken bir düzen var, o düzen olursa ancak o zaman Ay ve Güneş tutulması olur.”                                                                           | 6  | 17,1  |
|      | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                                                                                                                       | 17 | 48,45 |
|      | <b>B. Bilimsel Olarak Kabul Edilemez Yanıtlar</b>                                                                                                                                                                                                                                   |    |       |
|      | <b>B1. Güneş ve Ay Tutulması İle İlgili Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                                   |    |       |
| 1    | <u>Sadece Güneş-Ay Tutulması Kavramına Dayalı Açıklama</u><br>“Her ay gerçekleşmez. Çünkü en az 1 yılda gerçekleşir. Dünya Güneş etrafında 365 gün 6 saatte bir tam tur yapar.”<br>“Güneş tutulmasında Dünya ortada, Ay tutulmasında Ay ortada.”<br>“Hayır belirli bir zamanı yok.” | 16 | 45,6  |
|      | <b>B2. Güneş ve Ay İle İlgili Olmayan Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                                     |    |       |
|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0  | 0     |
|      | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                                                                                                                       | 16 | 45,6  |
| 0    | <b>C.Yanıtsız</b>                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2  | 5,7   |
|      | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                                                                                                                       | 35 | 100   |

Tablo 4.22 incelendiğinde Güneş ve Ay tutulması ile ilgili açıklama yapan öğrenciler soruya “Tutulmalar her ay gerçekleşmez. Çünkü tutulmanın gerçekleşmesi için Güneş, Dünya ve Ay'ın aynı doğrultuda olması gerekir. Her ay aynı doğrultuya gelmezler.” cevabını vererek tam yanıt kategorisi altına alınmıştır. Bilimsel olan yanıtlara bakıldığında soruya 11 öğrenci tam yanıt vermiştir. Güneş ve Ay tutulmasının gerçekleşmesi için Güneş-Dünya-Ay'ın aynı doğrultuda olması gereklidir. Öğrenciler kısmi yanıt olarak

verdikleri cevaplardan en çok “Her ay gerçekleşmez. Çünkü Güneş, Dünya ve Ay’ın oluşması gereken bir düzen var, o düzen olursa ancak o zaman Ay ve Güneş tutulması olur.” cevabını vermişlerdir. Öğrenciler aynı doğrultuda olmaları ile ilgili bilgi vermedikleri için kısmi yanıt kategorisine alınmıştır. Bu yanıtı 6 öğrenci vererek kısmi yanıt kategorisi altına alınmıştır. Bilimsel olarak kabul ettiğimiz cevapların toplam frekansları incelendiğinde 11 öğrenci tam yanıt verirken, 6 öğrenci kısmi yanıt vermiştir. Öğrencilerin %48,45’i bilimsel olarak kabul edilebilir yanıt kategorisine alınmışlardır.

Öğrenciler bilimsel olmayan yanıtlarda da vermiştir.. Bu cevaplardan bazılarına bakacak olursak “Her ay gerçekleşmez. Çünkü en az 1 yılda gerçekleşir. Dünya Güneş etrafında 365 gün 6 saatte bir tam tur yapar.” cevabı verilmiştir. Öğrencilerin kavram yanılgısı içeren açıklamaları bilimsel olarak kabul edilemez yanıt kategorisi altına alınmıştır. Bir diğer yoğun olarak öğrenciler “Güneş tutulmasında Dünya ortada, Ay tutulmasında Ay ortada.” cevabını vermişlerdir. Bilimsel olarak kabul edilemez yanıtların toplam frekansı incelendiğinde 16 öğrenci bu kategoride yer almaktadır. Öğrencilerden bu soruya kodlanamaz yanıt kategorisine alınan cevap gelmemiştir.

Öğrenciler bu soruya bilmiyorum cevabını vererek yanıtı bırakmışlardır. Yanıtsız kategorisine alınan 2 öğrenci bulunmaktadır.

### **4.3. Yedinci Sınıf “Güneş Sistemi ve Ötesi” Ünitesi Nitel Bulgular ve Yorumlar**

Çalışmanın bu bölümünde öğrencilerin kavramsal anlama testinde her soru için verilen cevapların bulunduğu kategoriler, öğrencilerin frekansları ve hesaplanan yüzde değerleri bulunmaktadır. Her soruya ait cevaplar ve öğrenci frekansları tabloların içeriğinde verilmiştir.

#### **4.3.1. 7. Sınıf Testinin 1. Sorusuna Ait Bulgular**

Kavramsal anlama testinin ilk sorusunda “Astronomi deyince aklınıza ne geliyor? Astronomi kavramını tanımlayınız?” sorusu sorulmuştur. Bu soruya ait bulgular aşağıda Tablo 4.23’de verilmiştir.

**Tablo 4.23:** 7. sınıf testinin 1. sorusuna ait bulgular.

| Puan | Yanıt Kategorileri                                                                                                                                                        | f  | %    |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------|
|      | <b>A.Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlar</b>                                                                                                                        |    |      |
|      | <b>A1.Tam Yanıt</b>                                                                                                                                                       |    |      |
| 3    | Yörüngesel cisimleri ve Dünya atmosferi dışında gerçekleşen yıldızlar, gezegenler, kuyruklu yıldızlar gibi gözlenebilir tüm olayları inceleyen bilim dalıdır. Gök Bilimi. | 0  | 0    |
|      | <b>A2.Kısmi Yanıt</b>                                                                                                                                                     |    |      |
| 2    | <u>Sadece Astronomi Kavramına Dayalı Açıklama</u><br>“Uzaydaki gök cisimlerini inceleyen bilim dalıdır.”<br>“Aklıma gezegenler geliyor. Gök bilimidir.”                   | 16 | 43,2 |
|      | <u>Sadece Uzay Kavramına Dayalı Açıklama</u><br>“Astronomi deyince aklıma uzay geliyor. Astronomi uzayı inceleyen bilim dalıdır.”<br>“Uzay Bilimi.”                       | 8  | 21,6 |
|      | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                             | 24 | 64,8 |
|      | <b>B. Bilimsel Olarak Kabul Edilemez Yanıtlar</b>                                                                                                                         |    |      |
|      | <b>B1. Astronomi Tutulması İle İlgili Yanıt</b>                                                                                                                           |    |      |
|      | <u>Sadece Astronomi Kavramına Dayalı Açıklama</u><br>“Gökyüzünü inceleyen bilim dalıdır.”<br>“Uzayla uğraşan insanların mesleklerinden biridir.”                          | 6  | 43,2 |
| 1    | <b>B2. Astronomi İle İlgili Olmayan Yanıt</b>                                                                                                                             |    |      |
|      | <u>Sadece Astronomi Kavramına Dayalı Açıklama</u><br>“Güneş Sistemi.”                                                                                                     | 1  | 2,7  |
|      | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                             | 7  | 18,9 |
| 0    | <b>C.Yanıtsız</b>                                                                                                                                                         | 6  | 16,2 |
|      | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                             | 37 | 100  |

“Astronomi deyince aklınıza ne geliyor? Astronomi kavramını tanımlayınız?” sorusuna verilen cevaplar incelendiğinde tam doğru cevap veren öğrenci bulunmamaktadır. Bilimsel kanul edilen cevapların tamamı incelendiğinde kısmi yanıt veren öğrenciler soruya en çok “Uzaydaki gök cisimlerini inceleyen bilim dalıdır.” cevabını vermişlerdir.

Bir diğ er yoğun verilen cevap ise “Uzay Bilimi.” cevabıdır. Kısmı yanıt kategorisinde öğrencilerin soruya verilen cevapların toplam frekansı 24 öğrencidir.

Bilimsel olmayan yanıtlara bakıldığında kavram yanılgılı açıklamalar içeren yanıtlar gelmiştir. Bu yanıtların frekansı 6 öğrencidir. Öğrenciler en çok “Uzayla uğraş an insanların mesleklerinden biridir.” cevabını vermişlerdir. Astonomi kavramı öğrencilerin zihninde bir meslek olarak yer almaktadır. Bilimsel olmayan yanıtların tamamı incelendiğinde öğrencilerin kavram yanılgılarına sahip olduğu görülmüştür. Öğrencilerden 1’i soruya yönelik olmayan kodlanamaz kategorisinde yer alan “Güneş Sistemi.” cevabını vermiştir. Bilimsel olarak kabul edilemez yanıtların tamamı incelendiğinde toplam frekanslarına baktığımızda 7 öğrenci olduğu görülmüştür.

Yanıtsız kategorisinde yer alan bilmiyorum cevabını vererek soruyu boş bırakan 6 öğrenci bulunmaktadır.

#### 4.3.2. 7. Sınıf Testinin 2. Sorusuna Ait Bulgular

Çalışma grubuna yapılan testin ikinci sorusunda “Uzay ile ilgili araştırmalar yapmak için bilim insanları ne tür teknolojiler kullanmışlardır? Uzay teknolojileri ile ilgili örnekler nelerdir?” sorusu yöneltiştir. Öğrencilerin cevapları ve yüzdelik oranları Tablo 4.24’de gösterilmiştir.

**Tablo 4.24 :** 7. sınıf testinin 2. sorusuna ait bulgular.

| Puan | Yanıt Kategorileri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | f | %   |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|
|      | <b>A.Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlar</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |     |
|      | <b>A1.Tam Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |     |
| 3    | Uzay teknolojisindeki çalışmalar sonucunda çeşitli teleskop ve uzay araçları üretilmiştir. Yeryüzünde yapılan gözlemler artık uzaydan da yapılmaya başlamıştır. Uzay mekikleri, uzay sondaları, yapay uydular ve roketler kullanılmaktadır. Uzay çalışmalarında geliştirilen pek çok teknoloji bugün günlük yaşamın vazgeçilmezleri arasındadır. Bunlar; termometreler, teflon, navigasyon cihazı, tükenmez kalem vb. | 2 | 5,4 |

**Tablo 4.24:** (devamı)

|   |                                                                                                                                                                   |    |      |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------|
|   | <b>A2.Kısmi Yanıt</b>                                                                                                                                             |    |      |
|   | <u>Sadece Uzay Teknolojisine Dayalı Açıklama</u>                                                                                                                  |    |      |
| 2 | <i>“Uzaydaki cisimleri görmek için teleskop, incelemek için uzay sondası, uydular ve astronotların konaklaması için uzay istasyonu, roket ve uzay mekikleri.”</i> | 19 | 51,3 |
|   | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                     | 21 | 56,7 |
|   | <b>B. Bilimsel Olarak Kabul Edilemez Yanıtlar</b>                                                                                                                 |    |      |
|   | <b>B1. Uzay Teknolojileri İle İlgili Yanıt</b>                                                                                                                    |    |      |
|   | <u>Sadece Uzay Teknolojisine Dayalı Açıklama</u>                                                                                                                  |    |      |
|   | <i>“Teleskop türü uzağı görmemizi sağlayan araçlar kullanılmıştır.”</i><br><i>“Roket vb. Mesela roket uzaya çıkıp aya inmemiz için bir araç.”</i>                 | 9  | 24,3 |
| 1 | <b>B2. . Uzay Teknolojileri İle İlgili Olmayan Yanıt</b>                                                                                                          |    |      |
|   |                                                                                                                                                                   | 0  | 0    |
|   | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                     | 9  | 24,3 |
| 0 | <b>C. Yanıtsız</b>                                                                                                                                                | 7  | 18,9 |
|   | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                     | 37 | 100  |
|   |                                                                                                                                                                   |    |      |

Tablo 4.24 incelendiğinde bilim insanlarının kullandığı uzay teknolojileri ile ilgili örnekler veren ve günlük hayatımızda uzay teknolojilerinden yararlandığımız örneklere yönelik açıklama yapan öğrencilerin cevapları tam yanıt kategorisine alınmıştır. Öğrencilerden bu soruya tam yanıt veren 2 öğrenci bulunmaktadır.

Bu soruya öğrenciler kısmi yanıtlardan en çok “Uzaydaki cisimleri görmek için teleskop, incelemek için uzay sondası, uydular ve astronotların konaklaması için uzay istasyonu, roket ve uzay mekikleri.” cevabını vermişlerdir. Kısmi yanıt kategorisine alınan cevapları 19 öğrenci vermiştir. Bilimsel olarak kabul ettiğimiz yanıtların tamamına bakıldığında tam yanıt ve kısmi yanıt kategorisinde yer alan öğrencilerin toplam frekansı 21’dir.

Bu soru için öğrencilerden bilimsel olarak kabul edilemeyen yanıtlar da gelmiştir.

Bunlardan bazılarını inceleyecek olursak “Roket vb. Mesela roket uzaya çıkıp aya inmemiz için bir araç.” cevabı verilmiştir.

Öğrencilerden soruya yönelik hatalı açıklama ve kavram yanılgısı içeren cevapları 9 öğrenci vermiştir. Bilimsel olarak kabul edilemez yanıtların tamamı incelendiğinde kodlanamaz yanıt kategorisine alınan cevap bulunmamaktadır.

Öğrenciler bu soruya bilmiyorum cevabını vererek ve soruyu boş bırakarak yanıtız kategorisi altına alınan 7 öğrenci bulunmaktadır.

#### 4.3.3. 7. Sınıf Testinin 3. Sorusuna Ait Bulgular

Kavramsal anlama testinin 3. Sorusundan “Uzay kirliliğine sebep olan faktörler nelerdir? Uzay kirliliğinin yol açabileceği olası sonuçlar ne olabilir?” sorusu yöneltmiştir. Öğrencilerin cevaplarına ait frekans ve yüzde değerleri Tablo 4.25’de verilmiştir.

**Tablo 4.25:** 7. sınıf testinin 3. sorusuna ait bulgular.

| Puan | Yanıt Kategorileri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | f  | %    |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------|
|      | <b>A.Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlar</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |    |      |
|      | <b>A1.Tam Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |      |
| 3    | Dünya’nın çevresinde değişik yörüngelerde dolanan ve atık herhangi bir işlevi olmayan insan yapımı cisimlerin tümü uzay kirliliğine sebep olur. Bunların arasında işlevini yitirmiş uyduların yanı sıra roketlerin uzaya bırakılan üst kısımları ve yörüngede oluşan patlamaların artıkları vardır. Uzay kirliliğinin henüz insanların günlük yaşamına bir etkisi yoktur. Eğer önlem alınmazsa 25-30 yıl içinde uzay kirliliği yapılan uzay araştırmaları açısından çok ciddi bir sorun olacaktır. | 1  | 2,7  |
|      | <b>A2.Kısmi Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |    |      |
| 2    | <u>Sadece Uzay Kirliliğine Dayalı Açıklama</u><br>“Görevi biten uydular, roketler uzay kirliliğine sebep olur. Sonuç olarak molozlar Dünya’ya düşer.”<br>“Ömrünü yitirmiş yapay uydular uzay kirliliğine sebep olabilir, bu da gezegenlere çarparak tehlike oluşturabilir.”<br>“Uzaya gönderilen görevleri bitmiş ya da artık kullanılamayacak uydular, roket parçaları vb. araçların Dünya’nın yörüngesinde boşboş dolaşması.”                                                                    | 20 | 54   |
|      | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 21 | 56,7 |

**Tablo 4.25: (devamı)**

|   |                                                                                                                                                                      |    |      |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------|
|   | <b>B. Bilimsel Olarak Kabul Edilemez Yanıtlar</b>                                                                                                                    |    |      |
|   | <b>B1. Uzay Kirliliği İle İlgili Yanıt</b>                                                                                                                           |    |      |
|   | <i>“Zamanı dolmuş uzay uyduları Dünya atmosferine girebilir.”</i><br><i>“Uzaya atılan ve pasif olan uyduların parçalanarak yayılması. Evrenin düzeni kayabilir.”</i> | 11 | 29,7 |
| 1 | <b>B2. Uzay Kirliliği İle İlgili Olmayan Yanıt</b>                                                                                                                   |    |      |
|   | <u>Sadece Uzay Kirliliğine Dayalı Açıklama</u><br><i>“İnsanlar roketleri çöpleri koyup uzaya fırlatıyorlar.”</i><br><i>“Pasif olan yıldızlar.”</i>                   | 3  | 8,1  |
|   | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                        | 14 | 37,8 |
| 0 | <b>C. Yanıtsız</b>                                                                                                                                                   | 2  | 5,4  |
|   | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                        | 37 | 100  |

Uygulanan kavramsal anlama testinin 3. Sorusunda öğrencilerden uzay kirliliğinin sebeplerine ve neden olacağı olası sonuçlara yönelik açıklamayı doğru bir şekilde yapan öğrenciler tam doğru yanıt kategorisine alınmıştır. Öğrencilerin cevapları incelendiğinde 1 öğrenci tam yanıt vermiştir. Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtların tümü incelendiğinde öğrenciler “Ömrünü yitirmiş yapay uydular uzay kirliliğine sebep olabilir, bu da gezegenlere çarparak tehlike oluşturabilir.” cevabını vermişlerdir. Diğer yanıtlardan en çok öğrenciler soruya “Ömrünü yitirmiş yapay uydular uzay kirliliğine sebep olabilir, bu da gezegenlere çarparak tehlike oluşturabilir.” cevabını vermişlerdir.

Bu cevapları veren öğrencilerin toplam frekansları 21 öğrenci çıkmıştır ve yanıtlar kısmi yanıt kategorisi altına alınmıştır.

Bilimsel olmayan cevaplar incelendiğinde ise öğrencilerin uzay kirliliğine sebep olan faktörlere yönelik açıklamalarında doğru ifadeler vardır, fakat uzay kirliliğinin olası sonuçlarına yönelik kavram yanılgısı içeren açıklamalar olduğundan bilimsel olarak kabul edilemez yanıt kategorisine alınmıştır. Öğrenciler bilimsel olmayan cevaplardan en çok “Zamanı dolmuş uzay uyduları Dünya atmosferine girebilir.” cevabını vermişlerdir. Bir diğer yanıt olarak soruya öğrenciler “Sonuç olarak molozlar Dünya’ya düşer.” cevabını vermiştir. Bu yanıtları veren 11 öğrenci bulunmaktadır. Bilimsel olmayan ve soru ile ilgili olmayan yanıtlar kodlanamaz kategorisine alınmıştır. Öğrenciler “İnsanlar roketleri çöpleri koyup uzaya fırlatıyorlar.” ve “Pasif olan yıldızlar.” cevabını vermişlerdir.

Bu cevapları veren 3 öğrencinin yanıtı kodlanamaz kategorisi altına alınmıştır. Bilimsel olarak kabul edilemez yanıtların tümü incelendiğinde toplam 14 öğrencinin bu kategoride yer aldığı görülmektedir. Ayrıca bu soruyu öğrenci boş bırakarak yanıtsız kategorisine alınmıştır.

#### 4.3.4. 7. Sınıf Testinin 4. Sorusunun İlk Bölümüne Ait Bulgular

Kavramsal anlama testinin 4. sorusu iki kısımdan oluşmaktadır. İlk kısımda “Teleskobun astronominin gelişimine yönelik katkısı nedir?” diye sorulmuştur. Öğrencinin vermiş oldukları cevaplar Tablo 4.26’de verilmiştir. İkinci bölümde ise “Teleskobun yapısını ve ne işe yaradığını basit bir model çizerek açıklayınız.” sorusu sorulmuştur. Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar Tablo 4.27’de verilmiştir. Tablo yorumları yapılırken iki tablo için ortak yorum yapılmıştır.

**Tablo 4.26:** 7. sınıf testinin 4. sorusunun ilk bölümüne ait bulgular.

| Puan | Yanıt Kategorileri                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | f  | %    |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------|
|      | <b>A.Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlar</b>                                                                                                                                                                                                                                                                               |    |      |
|      | <b>A1.Tam Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |    |      |
| 3    | Gök cisimlerinden gelen ışığı toplayıp odaklayarak onların gözlemlenebileceği görüntüler elde edilmesini sağlayan bir alettir. Gezegenlerin ve uyduların keşiflerinde teleskop büyük öneme sahiptir. Uzayın derinliklerindeki on binlerce galaksinin görüntüsü teleskop sayesinde elde edilmiştir                                | 0  | 0    |
|      | <b>A2.Kısmi Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |    |      |
| 2    | <u>Sadece Teleskop Kavramına Dayalı Açıklama</u><br>“Uzay araştırmalarını kolaylaştırmış ve gök cisimlerini daha ayrıntılı incelememize katkı sağlamıştır.”<br>“Uzayda bize çok uzak olan yerlere teleskopla bakabiliriz. Bu sayede yeni gezegenler, galaksiler ve uyduları keşfedebiliriz.”<br>“Güneş lekeleri keşfedilmiştir.” | 22 | 59,4 |
|      | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 22 | 59,4 |

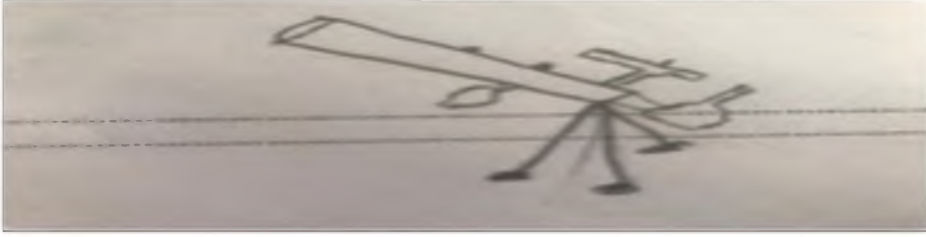
**Tablo 4.26:** (devamı)

|   |                                                                                          |    |      |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------|----|------|
|   | <b>B. Bilimsel Olarak Kabul Edilemez Yanıtlar</b>                                        |    |      |
|   | <b>B1. Teleskop Kavramı İle İlgili Yanıt</b>                                             |    |      |
|   | <u>Sadece Teleskop Kavramına Davalı Açıklama</u>                                         |    |      |
|   | <i>“Yerden gözlem olanağı sağlar. Ayrıca uzayda gidilemeyen yerleri görmeyi sağlar.”</i> | 10 | 27   |
|   | <i>“Gidemeyeceğimiz uzaktaki yerleri keşfetmeye.”</i>                                    |    |      |
|   | <i>“Gözlemler daha iyi yapılabilir.”</i>                                                 |    |      |
|   | <b>B2. Teleskop Kavramı İle İlgili Olmayan Yanıt</b>                                     |    |      |
|   |                                                                                          | 0  | 0    |
|   | <b>Toplam</b>                                                                            | 10 | 27   |
| 0 | <b>C. Yanıtsız</b>                                                                       | 5  | 13,5 |
|   | <b>Toplam</b>                                                                            | 37 | 100  |

**Tablo 4.27:** 7. sınıf testinin 4. sorusunun ikinci bölümüne ait bulgular.

| Puan | Yanıt Kategorileri                                                                                                                                   | f | % |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
|      | <b>A.Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlar</b>                                                                                                   |   |   |
|      | <b>A1.Tam Yanıt</b>                                                                                                                                  |   |   |
| 3    | Gök cisimlerinden gelen ışınların bir noktada odaklanıp gök cisimlerinin daha büyük ve parlak görünmesini sağlar.<br><p>Teleskop tam doğru çizim</p> | 0 | 0 |

**Tablo 4.27:** (devamı)

|   |                                                                                                                                                                   |    |      |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------|
| 2 | <b>A2.Kısmi Yanıt</b>                                                                                                                                             |    |      |
|   | <u>Sadece Teleskop Kavramına Dayalı Açıklama</u><br>“Gök cisimlerini daha iyi incelememize yarar”.<br>“Görüntüyü yakınlaştırır ve netleştirir.”                   | 23 | 62,1 |
|   | <u>Sadece Teleskop Kavramına Dayalı Çizim</u><br><br>Teleskop kısmi doğru çizim | 6  | 16,2 |
|   | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                     | 29 | 78,3 |
|   | <b>B. Bilimsel Olarak Kabul Edilemez Yanıtlar</b>                                                                                                                 |    |      |
| 1 | <b>B1. Teleskop Kavramı İle İlgili Yanıt</b>                                                                                                                      |    |      |
|   | <u>Sadece Teleskop Kavramına Dayalı Açıklama</u><br>“Ayağı görmemiz için uzar.”<br>“Mercekler büyütür.”<br>“Ayna sayesinde görebiliriz.”                          | 3  | 8,1  |
|   | <u>Sadece Teleskop Kavramına Dayalı Çizim</u><br><br>Teleskop hatalı çizim    | 3  | 8,1  |
|   | <b>B2. Teleskop Kavramı İle İlgili Olmayan Yanıt</b>                                                                                                              |    |      |
|   | <u>Sadece Teleskop Kavramına Dayalı Açıklama-Çizim</u>                                                                                                            | 0  | 0    |
|   | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                     | 6  | 16,2 |
| 0 | <b>C. Yanıtsız</b>                                                                                                                                                | 2  | 5,4  |
|   | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                     | 37 | 100  |

Tablo 4.26 ve Tablo 4.27 incelendiğinde sorunun ilk bölümünde teleskobun ne astronomiye olan katkısı ile ilgili soru sorulmuştur. Öğrenciler sorunun ilk bölümünde tam yanıt verememiştir.

Sorunun ikinci bölümünde ise teleskobun ne işe yaradığını ve yapısının nasıl olduğunu basit bir çizim ile açıklamaları istenmiştir. Öğrencilerden çizilmesi beklenen teleskobun tam doğru çizimi Şekil 4.22’ de gösterilmiştir. Sorunun ikinci bölümünde de öğrenciler tam yanıt verememiştir.

Kısmi yanıtların tümü incelendiğinde sorunun ilk bölümünde öğrenciler en çok “Uzay araştırmalarını kolaylaştırmış ve gök cisimlerini daha ayrıntılı incelememize katkı sağlamıştır.” cevabını vermişlerdir. Bir diğer yoğun olarak ise öğrenciler soruya “Uzayda bize çok uzak olan yerlere teleskopla bakabiliriz.” cevabını vermiştir.

Tablo 4.26 incelendiğinde kısmi yanıt veren öğrencilerin toplam frekansı 22’dir. Sorunun ikinci bölümünde ise öğrenciler teleskobun ne işe yaradığı ile ilgili açıklamalarında en çok “Görüntüyü yakınlaştırır ve netleştirir.” cevabını vermişlerdir. Bu yanıtı veren öğrenci frekansı 23’dür. Sadece teleskobun çizimine ait cevaplar ise kısmi yanıt kategorisine alınmıştır. Öğrenciler basit teleskop çizimini Şekil 4.23’ de görüldüğü gibi doğru çizime benzetmişlerdir, fakat teleskobun kısımlarını belirtmemişlerdir. Sadece bu çizimleri yapan 6 öğrenci kısmi yanıt kategorisine alınmıştır. Sorunun ikinci bölümünde kısmi yanıt kategorisine alınan cevapların tümü incelendiğinde öğrencilerin toplam frekansı 29’dur.

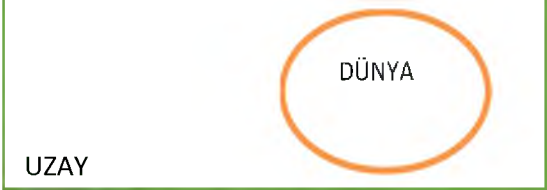
Bilimsel olarak kabul edilemez yanıtlar incelendiğinde ise sorunun ilk bölümünde öğrenciler en çok “Gidemeyeceğimiz uzaktaki yerleri keşfetmeye.” cırtak cevabını vermişlerdir. Bu yanıtı veren 10 öğrenci hatalı açıklamalar yaptığından dolayı bilimsel olmayan yanıtlar kategorisine alınmıştır. Sorunun ikinci bölümünde ise öğrenciler bilimsel olmayan yanıtlar vermişlerdir. Bu yanıtlardan bazılarını inceleyecek olursak öğrenciler soruya “Ayna sayesinde görebiliriz.” cevabını vermişlerdir. Sorunun ikinci bölümünde 3 öğrenci bilimsel olmayan açıklamalar yapmıştır. Şekil 4.24’da görüldüğü üzere 3 öğrenci ise soruya yönelik açıklama yapmadan hatalı teleskop örneği çizmiştir. Öğrencilerin çizimleri incelendiğinde teleskobun periskop ile karıştırıldığı görülmektedir. Bilimsel olmayan yanıtların tümü incelendiğinde 6 öğrencinin cevabı sorunun ikinci bölümünde bilimsel olarak kabul edilemez yanıt kategorisine alınmıştır.

İki tabloda incelendiğinde öğrencilerden kodlanamaz kategorisinde yer alan yanıtlar gelmemiştir. Sorunun ilk bölümünde 5 öğrenci soruyu boş bırakırken, ikinci bölümünde ise 2 öğrenci soruyu boş bırakmıştır.

#### 4.3.5. 7. sınıf testinin 5. sorusuna ait bulgular

Kavramsal anlama testinin 5. Sorusunda öğrencilere “Evren nedir? Evren’ de ne tür gök cisimleri vardır? Çizerek açıklayınız.” Sorusu sorulmuştur. Öğrencilerin vermiş oldukları cevapların frekans ve yüzde değerleri Tablo 4.28’da verilmiştir.

**Tablo 4.28:** 7. sınıf testinin 5. sorusuna ait bulgular.

| Puan | Yanıt Kategorileri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | f  | %    |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------|
|      | <b>A.Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlar</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |    |      |
|      | <b>A1.Tam Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |    |      |
| 3    | <p>Dünya ve bütün uzayı kapsayan var olan her şey. Yıldızlar, gezegenler kısaca tüm uzayı ve uzayın içerdiği tüm madde ve enerjiyi üretir.</p> <div style="text-align: center;">  <p>Evren tam doğru çizim</p> </div>                                                                                                                                               | 1  | 2,7  |
|      | <b>A2.Kısmi Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |    |      |
| 2    | <p><u>Sadece Evren Kavramına Dayalı Açıklama</u></p> <p>“Evren her zaman genişleyen bütün gök cisimleri, Dünya, evren ve içinde gezegenleri, galaksileri, karadelikleri vardır.”</p> <p>“Evren uzay ve uzay dışındaki alan kapsar.”</p> <p>“Evren Dünya dahil her şeyi kapsayan sonsuz boşluktur. İçerisinde yıldızlar, gezegenler, karadelikler, bulutsular vb. cisimler vardır.”</p> <p>“Evren sürekli genişlemektedir. İçinde uzayı bulundurur.”</p> | 18 | 48,6 |

**Tablo 4.28:** (devamı)

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                  |    |      |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------|
|   | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                                                                                                    | 19 | 51,3 |
|   | <b>B. Bilimsel Olarak Kabul Edilemez Yanıtlar</b>                                                                                                                                                                                                                |    |      |
|   | <b>B1. Evren Kavramı İle İlgili Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                        |    |      |
| 1 | <u>Sadece Evren Kavramına Dayalı Açıklama</u><br><i>“Her şeyi içinde barındıran şey.” kısmi</i><br><i>“Evren bir top, içinde galaksi ve onun içinde Güneş Sistemi.”</i><br><i>“Evren sınırı olmayan bir şey.”</i><br><i>“Yıldızlar, gezegenler, galaksiler.”</i> | 13 | 35,1 |
|   | <b>B2. Evren Kavramı İle İlgili Olmayan Yanıt</b><br><u>Sadece Evren Kavramına Dayalı Açıklama</u><br><i>“Büyük patlama ile oluşmuştur.”</i>                                                                                                                     | 3  | 8,1  |
|   | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                                                                                                    | 16 | 43,2 |
| 0 | <b>C. Yanıtsız</b>                                                                                                                                                                                                                                               | 2  | 5,4  |
|   | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                                                                                                    | 37 | 100  |

Kavramsal anlama testinin 5. sorusu evren kavramının tanımına yönelik bir sorudur. Şekil 4.28’de öğrencilerden beklenen Evren-Uzay-Dünya karşılaştırmasına yönelik bir çizim gösterilmiştir. Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlar incelendiğinde soruya 1 öğrenci tam yanıt vermiştir. Öğrenci soruya “Dünya ve bütün uzayı kapsayan var olan her şey. Yıldızlar, gezegenler kısaca tüm uzayı ve uzayın içerdiği tüm madde ve enerjiyi üretir.” açıklamasını yaparak tam yanıt kategorisine alınmıştır. Öğrencilerin evren ile ilgili yaptıkları açıklamalarda tam yanıt verme oranı düşük olsada, kısmi yanıt kategorisine alınan cevapların oranı oldukça yüksektir. Öğrenciler kısmi yanıtlardan en çok soruya “Evren uzay ve uzay dışındaki alan kapsar.” cevabını vermişlerdir.

Bir diğer yoğun olarak soruya “Evren Dünya dahil her şeyi kapsayan sonsuz boşluktur. İçerisinde yıldızlar, gezegenler, karadelikler, bulutsular vb. cisimler vardır.” cevabı verilmiştir. Bilimsel olarak kabul ettiğimiz yanıtların tamamı incelendiğinde 18 öğrenci kısmi yanıt kategorisine alınmıştır, fakat çizim tekniğinden yararlanmamışlardır.

Bilimsel olarak kabul edilemez yanıtlar incelendiğinde ise öğrenciler evren kavramına yönelik kavram yanılgısı içeren açıklamalarda bulunmuştur.

Öğrencilerden soruya en sık verilen cevaplardan bazılarını inceleyecek olursak “Evren sınırı olmayan bir şey.” cevabını vermişlerdir. Evren kavramının tanımını yapabilmek ve bilimsel bilgiler içeren ifadelerde bulunmak günümüzde hala oldukça zordur. Çünkü evren ile ilgili bilinmeyen çok şey vardır. Öğrenciler tarafından da çok karıştırılan kavramlardan biridir. Bir diğer yoğun verilen “Evren bir top, içinde galaksi ve onun içinde Güneş Sistemi.” cevabıdır.

Bu yanıtları veren öğrencilerin toplam frekansına bakıldığında 13 öğrenci olduğu görülmektedir. Öğrenciler bilimsel olmayan yanıtlar verirken sadece açıklama yapmışlar, çizim tekniğini kullanmamışlardır. Öğrencilerden evren kavramının tanımına yönelik olmayan, fakat evrenin oluşumuna yönelik soru ile alakalı olmayan cevaplarda gelmiştir. Bu yanıtları inceleyecek olursak soruya öğrenci “Büyük patlama ile oluşmuştur.” cevabını vermiştir. Bu yanıtları veren 3 öğrenci kodlanamaz kategorisi altına alınmıştır.

Tablo 4.28 incelendiğinde soruya bilmiyorum yanıtı vererek boş bırakan 2 öğrenci yanıtsız kategorisine alınmıştır.

#### 4.3.6. 7. Sınıf Testinin 6. Sorusuna Ait Bulgular

Çalışma grubuna uygulanan kavramsal anlama testinin altıncı sorusunda öğrencilere “Sizce evrenin merkezi var mıdır? Açıklayınız.” sorusu sorulmuştur. Öğrencilerin verdikleri cevapların frekans ve yüzde değerleri Tablo 4.29’de gösterilmiştir.

**Tablo 4.29:** 7. sınıf testinin 6. sorusuna ait bulgular.

| Puan | Yanıt Kategorileri                                                                                                                                                                  | f | %    |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------|
|      | <b>A.Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlar</b>                                                                                                                                  |   |      |
|      | <b>A1.Tam Yanıt</b>                                                                                                                                                                 |   |      |
| 3    | Günümüzde elde edilen gözlemlere göre evrenin bir merkezi yoktur. Evren sürekli genişleme halindedir. Aynı zamanda evrenin sonlu mu sonsuz mu olduğuna dair henüz bir kayıt yoktur. | 4 | 10,8 |

**Tablo 4.29:** (devamı)

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |    |      |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------|
|   | <b>A2.Kısmi Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |      |
| 2 | <u>Sadece Evren'in Merkezine Dayalı Açıklama</u><br><i>"Bence evrenin bir merkezi yoktur. Çünkü evren sonsuz bir boşluktur."</i><br><i>"Bence yoktur. Çünkü evrenin sonlu mu sonsuz mu olduğunu bilmiyoruz."</i>                                                                                                                                                                                                                                     | 3  | 8,1  |
|   | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 7  | 18,9 |
|   | <b>B. Bilimsel Olarak Kabul Edilemez Yanıtlar</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |    |      |
|   | <b>B1. Evren'in Merkezi Kavramı İle İlgili Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |    |      |
| 1 | <u>Sadece Evren'in Merkezine Dayalı Açıklama</u><br><i>"Bence vardır. Çünkü evren bir noktadan başlayıp her yöne genişler."</i><br><i>"Vardır. Evrenin tam ortası evrenin merkezi olabilir."</i><br><i>"Yoktur. Evren uçsuz bucaksız bir yerdir."</i><br><i>"Evrenin kendisi bir merkezdir."</i><br><i>"Bence yoktur. Sonu vardır ama bizim ömrümüz yetmez araştırmaya."</i><br><i>"Evrenin ortası vardır. Ama evren büyüdüğü için hep değişir."</i> | 22 | 59,4 |
|   | <b>B2. Evren'in Merkezi Kavramı İle İlgili Olmayan Yanıt</b><br><u>Sadece Evren'in Merkezine Dayalı Açıklama</u><br><i>"Var. Çünkü o zaman biz ölürüz."</i><br><i>"Evet veya hayır. Arada kaldım. Allah bilir."</i><br><i>"Big bang teorisi gibi bir başlangıcı vardır."</i><br><i>"Herşeyin başladığı yer."</i>                                                                                                                                     | 4  | 10,8 |
|   | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 26 | 70,2 |
| 0 | <b>C. Yanıtsız</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 4  | 10,8 |
|   | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 37 | 100  |

Uygulanan kavramsal anlama testinin 6. Sorusunda öğrencilere evrenin merkezi ile ilgili soru yöneltilmiştir. Evrenin merkezinin olduğuna dair herhangi bir bilimsel bilgi günümüz verilerine göre de bulunmamaktadır. Öğrenciler soruya “Günümüzde elde edilen gözlemlere göre evrenin bir merkezi yoktur. Evren sürekli genişleme halindedir. Aynı zamanda evrenin sonlu mu sonsuz mu olduğuna dair henüz bir kayıt yoktur.” cevabını vererek tam yanıt kategorisine alınmışlardır. Bilimsel olarak kabul edilen cevapların tümü incelendiğinde 4 öğrencinin tam yanıt verdiği görülmüştür. Verilen kısmi yanıtlarda ise evrenin merkezine yönelik öğrenciler soruya “Bence yoktur. Çünkü evrenin sonlu mu sonsuz mu olduğunu bilmiyoruz.” cevabını vererek kısmi yanıt kategorisine dahil edilmişlerdir. Bir diğer cevapta ise “Bence evrenin bir merkezi yoktur. Çünkü evren sonsuz bir boşluktur.” cevabını vererek kısmi yanıt kategorisine alınmıştır. Bu cevapları veren öğrencilerin toplam frekanslarına bakıldığında 3 öğrenci olduğu görülmektedir. Bilimsel olarak kabul edebileceğimiz tam ve kısmi yanıtların toplam frekansları incelendiğinde öğrencilerin %18,9 oranında bu kategoride yer aldıkları görülmektedir

Bilimsel olmayan cevaplardan öğrenciler en çok öğrenciler “Vardır. Evrenin tam ortası evrenin merkezi olabilir.” cevabını vermişlerdir. Bir diğer sık verilen cevap ise “Bence yoktur. Sonu vardır ama bizim ömrümüz yetmez araştırmaya.” cevabı olmuştur.

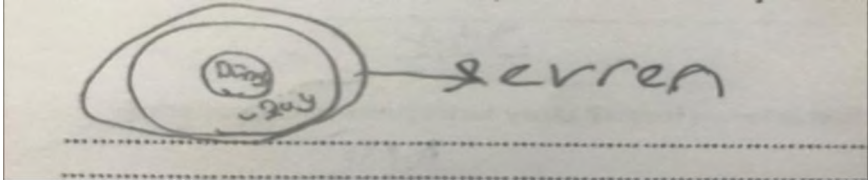
Öğrencilerin cevaplarına bakıldığında evrenin merkezine yönelik düşünceleri farklılık göstermektedir. Bilimsel olmayan cevapların tümü incelendiğinde kavram yanılgılarına sahip olduğu görülmüştür. Öğrencilerden farklı olarak gelen diğer bir cevap ise “Evrenin kendisi bir merkezdir.” cevabı olmuştur. Öğrencilerin bilimsel olmayan ve kavram yanılgısı içeren cevaplarının toplam frekansına bakıldığında 22 öğrenci olduğu görülmüştür. Bilimsel olmayan ve soruya yönelik açıklamada bulunmayan öğrenciler ise kodlanamaz kategorisi altına alınmıştır. Öğrencilerden bu soruya “Big bang teorisi gibi bir başlangıcı vardır.” cevabı gelen cevaplar arasındadır. Kodlanamaz kategorisine alınan yanıtların 4 öğrenciye ait olduğu görülmektedir. Bilimsel olarak kabul edilemez cevapların tümü incelendiğinde öğrencilerin %70,2’si bu kategoride yer almaktadır.

Tablo 4.29 incelendiğinde 4 öğrencin soruyu boş bırakarak yanıtsız kategorisi altına alınmıştır.

#### 4.3.7. 7. Sınıf Testinin 7. Sorusuna Ait Bulgular

Kavramsal anlama testinin 7. sorusunda öğrencilere “Uzay nedir? Evren ile uzay arasındaki farkı çizerek açıklayınız.” sorusu sorulmuştur. Öğrencilerin verdikleri cevapların frekans ve yüzde değerleri Tablo 4.30’de verilmiştir.

**Tablo 4.30:** 7. sınıf testinin 7. sorusuna ait bulgular.

| Puan | Yanıt Kategorileri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | f  | %    |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------|
|      | <b>A.Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlar</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                             |    |      |
|      | <b>A1.Tam Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |    |      |
| 3    | <p>Uzay Dünya atmosferi dışında bütün astronomik cisimleri, her türlü madde ve enerjiyi içine alan üç boyutlu alandır. Evren ise Dünya ve bütün uzayı kapsayan her şey.</p> <div style="text-align: center;"></div> <p>Uzay-evren farkı tam doğru çizim</p> | 3  | 8,1  |
|      | <b>A2.Kısmi Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |    |      |
| 2    | <p><u>Sadece Uzay-Evren Kavramına Dayalı Açıklama</u></p> <p>“Dünya’nın dışında kalan boşluktur. Evren ile farkı ise evren her şeyi kapsarken uzay Dünya’nın dışında kalan boşluğu kapsar.”</p> <p>“Uzay Dünya’nın dışındaki yer.”</p> <p>“Evren uzaydan büyüktür.”</p> <p>“Uzay evrenin bir parçasıdır.”</p>                                  | 17 | 45,9 |
|      | <p><u>Sadece Uzay-Evren Kavramına Dayalı Çizim</u></p> <div style="text-align: center;"></div> <p>Uzay-evren farkı kısmi doğru çizim</p>                                                                                                                   | 3  | 8,1  |
|      | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 23 | 62,1 |

**Tablo 4.30:** (devamı)

|   |                                                             |    |      |
|---|-------------------------------------------------------------|----|------|
|   | <b>B. Bilimsel Olarak Kabul Edilemez Yanıtlar</b>           |    |      |
|   | <b>B1. Uzay-Evren Kavramı İle İlgili Yanıt</b>              |    |      |
|   | <u>Sadece Uzay-Evren Kavramına Dayalı Açıklama</u>          |    |      |
|   | “Uzay Dünya dışındaki evrenin tamamı.”                      | 6  | 16,2 |
|   | “Uzay güneş sistemini ve gezegenleri içine alır.”           |    |      |
|   | “Evren her yeri, uzay belli bir yeri kaplar.”               |    |      |
|   | <b>B2. Uzay-Evren Kavramı İle İlgili Olmayan Yanıt</b>      |    |      |
|   | <u>Sadece Uzay-Evren Kavramına Dayalı Açıklama</u>          |    |      |
|   | “Bir sürü evrenler vardır. Biz de bir tanesinin içindeyiz.” | 1  | 2,7  |
|   | <b>Toplam</b>                                               | 7  | 18,9 |
| 0 | <b>C. Yanıtsız</b>                                          | 7  | 18,9 |
|   | <b>Toplam</b>                                               | 37 | 100  |

Kavramsal anlama testinin 7. Sorusunda öğrencilerden uzay ve evren arasındaki farkı açıklamaları ve şekil çizerek göstermeleri istenmiştir. Öğrenciler soruya “Uzay Dünya atmosferi dışında bütün astronomik cisimleri, her türlü madde ve enerjiyi içine alan üç boyutlu alandır. Evren ise Dünya ve bütün uzayı kapsayan her şey.” cevabını vererek ve Şekil 4.26’de gösterilen çizim ile tam doğru yanıt vermiştir Bu cevapları veren 3 öğrenci tam yanıt kategorisine alınmıştır. Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtların tümü incelendiğinde öğrencilerden evren ve uzay kavramına dayalı sadece açıklama yapan veya sadece çizim yapan öğrenciler kısmi yanıt kategorisine alınmıştır. Kısmi yanıtlardan en çok öğrenciler “Dünya’nın dışında kalan boşluktur. Evren ile farkı ise evren her şeyi kapsarken uzay Dünya’nın dışında kalan boşluğu kapsar.” cevabını vermişlerdir. Bir diğer yoğun verilen cevap ise “Uzay evrenin bir parçasıdır.” cevabıdır. Öğrencilerin soruya verdiği açıklama içeren cevaplar 17 öğrenciye aittir. Şekil 4.27’de gösterilen çizimi ise 3 öğrenci yapmıştır. Kısmi yanıtların tümü incelendiğinde öğrencilerin verdiği cevapların toplam frekansı 20’dir.

Bilimsel olarak kabul edilemez yanıtlar incelendiğinde öğrencilerin kavram yanlışlarına sahip olduğu görülmüştür. Bilimsel olmayan yanıtlardan bazılarını inceleyecek olursak öğrenciler soruya “Uzay Dünya dışındaki evrenin tamamı.” cevabını vermiştir. Bu yanıt incelendiğinde evren ve uzay kavramının karıştığı görülmektedir.

Bir diğer yanıt olarak ise öğrenciler net bir açıklama ifade etmeyen “Evren her yeri, uzay belli bir yeri kaplar.” cevabını vermiştir. Bilimsel olmayan ve kavram yanılgısı içeren cevapları veren 6 öğrenci bilimsel olarak kabul edilemez yanıt kategorisine alınmıştır.

Evren ve uzay kavramına yönelik olmayan 1 öğrencinin cevabı ise kodlanamaz yanıt kategorisine alınmıştır. Bilimsel olarak kabul edilemez yanıtların tamamı incelendiğinde 7 öğrencinin bu kategoride yer aldığı görülmektedir.

Ayrıca 7 öğrenci ise bilmiyorum yanıtı vererek soruyu boş bırakmış ve yanıtsız kategorisine alınmıştır.

#### 4.3.8. 7. Sınıf Testinin 8. Sorusu İlk Bölümüne Ait Bulgular

Kavramsal anlama testinin 8. Sorusu iki bölümden oluşmaktadır. “İlk bölümde Yıldız denilince aklınıza ne gelmektedir? Yıldızların özellikleri nelerdir?” diye sorulmuştur. Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar Tablo 4.31’de verilmiştir. Sorunun ikinci bölümünde ise “Yıldız nasıl oluşur? Yıldızın oluşum sürecini şekil çizerek açıklayınız.” Sorusu sorulmuştur. Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar Tablo 4.32’de verilmiştir. Tablo yorumları yapılırken iki tablo için ortak yorumlar yapılmıştır.

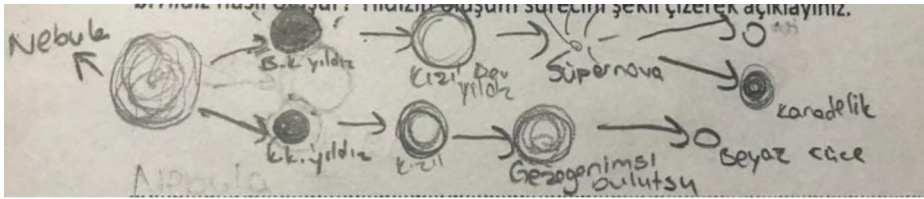
**Tablo 4.31:** 7. sınıf testinin 8. sorusunun ilk bölümüne ait bulgular.

| Puan | Yanıt Kategorileri                                                                                                                                                                                                                                        | f | % |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
|      | <b>A.Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlar</b>                                                                                                                                                                                                        |   |   |
|      | <b>A1.Tam Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                                       |   |   |
| 3    | Isı ve ışık yayan büyük gaz kütleleridir. Farklı renkte görünürler. Bunun nedeni ise sıcaklık farklılıklarıdır. Güneş orta sıcaklıkta, sarı renkte bir yıldızdır. Yıldızlar kütlelerinin büyüklüğüne göre farklı isimler alır. Küresel şekle sahiptirler. | 0 | 0 |
| 2    | <b>A2.Kısmi Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                                     |   |   |

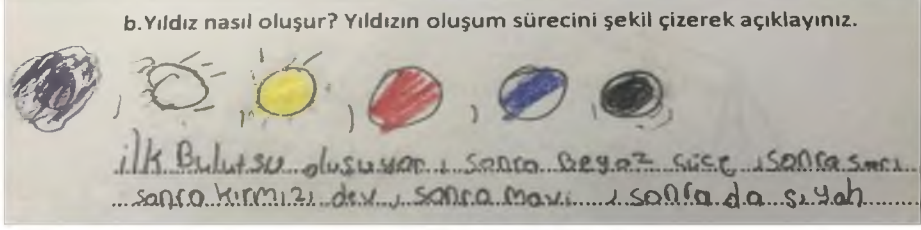
**Tablo 4.31:** (devamı)

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |    |      |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------|
|   | <u>Sadece Yıldız Kavramına Dayalı Açıklama</u><br><i>“Isı ve ışık kaynağıdır. Yıldızlar gaz ve toz bulutlarından oluşur.”</i><br><i>“Güneş. Sıcak yıldızlar mavi, orta sıcaklıkta olanlar sarı ve soğuk olanlar kırmızıdır.”</i><br><i>“Yıldız deyince aklıma takım yıldızları, sıcak cisimler geliyor. Yıldızlar canlıdır. Isı ve ışık kaynağıdır.”</i><br><i>“Yıldız deyince aklıma küresel şekilli, farklı sıcaklıktaki küreler gelir. Yıldızlar hidrojen gazı, toz ve diğer materyallerden oluşur.”</i> | 18 | 48,6 |
|   | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 18 | 48,6 |
|   | <b>B. Bilimsel Olarak Kabul Edilemez Yanıtlar</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |      |
|   | <b>B1. Yıldız Kavramı İle İlgili Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |    |      |
|   | <u>Sadece Yıldız Kavramına Dayalı Açıklama</u><br><i>“Yıldız deyince meteor, asteroit, kaya, göktaşı vb. geliyor.”</i><br><i>“Büyük kütleli gaz patlamaları olan, ışık saçan gezegenimsi yapı.”</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 15 | 40,5 |
|   | <b>B2. Yıldız Kavramı İle İlgili Olmayan Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |    |      |
|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0  | 0    |
|   | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 15 | 40,5 |
| 0 | <b>C. Yanıtsız</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 4  | 10,8 |
|   | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 37 | 100  |

**Tablo 4.32:** 7. sınıf testinin 8. sorusunun ikinci bölümüne ait bulgular.

| Puan | Yanıt Kategorileri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | f  | %    |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------|
|      | <b>A.Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlar</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |    |      |
|      | <b>A1.Tam Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |    |      |
| 3    | <p>Yıldız gaz ve toz yığınlarının bir araya gelip sıkışmasıyla oluşur. Gaz toz yığınlarının bir araya gelerek oluşturduğu bölgeler bulutsu olarak adlandırılır. Bulutsulardaki gaz, toz ve diğer materyaller kendi kütlelerinin kütle çekim kuvveti etkisi ile sıkışarak, yoğunlaşır ve kümeleşir. Bu kümeleşme süreci yıldızların oluşumunu sağlar.</p>  <p>Yıldız oluşum süreci tam doğru çizim</p> | 0  | 0    |
|      | <b>A2.Kısmi Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |    |      |
| 2    | <p><u>Sadece Yıldız Kavramına Dayalı Açıklama</u></p> <p>“Nebuladaki gazların sıkışmasıyla patlama oluşur. Patlama sonucu yıldızın ömrü başlar.”</p>  <p>Yıldız oluşum süreci kısmi doğru çizim</p> <p>“Gaz ve toz bulutlarından oluşur.”</p> <p>“Bulutsu ile başlar büyür ve ölür.”</p>                                                                                                            | 16 | 43,2 |
|      | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 16 | 43,2 |

**Tablo 4.32:** (devamı)

|   | <b>B. Bilimsel Olarak Kabul Edilemez Yanıtlar</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |    |      |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------|
|   | <b>B1. Yıldız Kavramı İle İlgili Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |    |      |
| 1 | <p><u>Sadece Yıldız Kavramına Dayalı Açıklama</u></p> <p><i>“İlk bulutsu oluşuyor. Sonra beyaz ciice, sonra sarı, sonra kırmızı dev, sonra mavi ve sonra da siyah.”</i></p>  <p>Yıldız oluşum süreci hatalı çizim</p> <p><i>“Büyük yıldız ömrü tükendiğinde karadelik ya da beyaz ciiceye dönüşür.”</i></p> <p><i>“Bulutsunun kaynaşmasıyla galiba.”</i></p> | “  | 35,1 |
|   | <b>B2. Yıldız Kavramı İle İlgili Olmayan Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |    |      |
|   | <u>Sadece Yıldız Kavramına Dayalı Açıklama</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0  | 0    |
|   | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 13 | 35,1 |
| 0 | <b>C. Yanıtsız</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 8  | 21,6 |
|   | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 37 | 100  |

Tablo 4.31 ve Tablo 4.32 incelendiğinde sorunun ilk bölümünde öğrencilere yıldızın özellikleri ile ilgili soru yöneltilmiştir. Öğrencilerin bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtları incelendiğinde sorunun ilk bölümünde tam yanıt veren öğrenci bulunmamaktadır. Sorunun ikinci bölümünde ise öğrencilere yıldızın oluşum sürecini şekil çizerek açıklamaları istenmiştir. Sorunun ikinci bölümünde de tam yanıt veren öğrenci bulunmamaktadır.

Kısmi yanıtların tümü incelendiğinde sorunun ilk bölümünde cevaplar yıldızın özelliklerinde birini veya birkaçını yazan öğrencilerden oluşmaktadır. Öğrenciler soruya en çok “Isı ve ışık kaynağıdır. Yıldızlar gaz ve toz bulutlarından oluşur.” cevabını vermişlerdir. Bir diğer sık verilen cevap ise “Yıldız deyince aklıma küresel şekilli, farklı sıcaklıktaki küreler gelir. Yıldızlar hidrojen gazı, toz ve diğer materyallerden oluşur.” cevabıdır.

Sorunun ilk bölümünde kısmi yanıtların tümü incelendiğinde 18 öğrencinin kısmi yanıt verdiği görülmektedir. Tablo 4.32 incelendiğinde sorunun ikinci bölümünde yıldızın oluşum süreci ile ilgili açıklamalarında ve şekil çizmede eksik bilgi veren öğrenciler kısmi yanıt kategorisine alınmıştır. Öğrenciler soruya en çok “Gaz ve toz bulutlarından oluşur.” ortak cevabını vermişlerdir. Bu cevabı veren 15 öğrenci bulunmaktadır. Öğrencilerden 1’i ise “Nebuladaki gazların sıkışmasıyla patlama oluşur. Patlama sonucu yıldızın ömrü başlar.” cevabını vererek ve Şekil 4.29 de gösterilen çizimi ile kısmi yanıt kategorisine alınmıştır. Sorunun ikinci bölümünde kısmi yanıtların tümü incelendiğinde 16 öğrencinin kısmi yanıt verdiği görülmektedir.

Bilimsel olarak kabul edilemez yanıtlar incelendiğinde ise sorunun ilk bölümünde öğrenciler kavram yanlışlığı içeren açıklamalar yapmıştır. Öğrenciler soruya “Büyük kütleli gaz patlamaları olan, ışık saçan gezegenimsi yapı.” cevabını vererek yıldız ve gezegen kavramının karıştığı görülmektedir. Bir diğer yanıt olarak öğrenciler soruya “Yıldız deyince meteor, asteroit, kaya, göktaşı vb. geliyor.” cevabını vermişlerdir. Sorunun ilk bölümünde bilimsel olmayan yanıtların tümü incelendiğinde 15 öğrencinin kavram yanlışlığı içeren açıklamalar yaptığı görülmektedir. Sorunun ikinci bölümünde ise yıldızın oluşum süreci ile ilgili 1 öğrenci “İlk bulutsu oluşuyor. Sonra beyaz cüce, sonra sarı, sonra kırmızı dev, sonra mavi ve sonra da siyah.” cevabını vererek ve Şekil 4.30’de gösterilen çizimi yaparak kavram yanlışlığına sahip olduğu görülmüştür. Bir diğer sık verilen cevap ise “Büyük yıldız ömrü tükendiğinde karadelik ya da beyaz cüceye dönüşür.” cevabıdır. Sorunun ikinci bölümünde bilimsel olmayan yanıtların tümü incelendiğinde 13 öğrencinin kavram yanlışlığı içeren açıklamalar yaptığı görülmektedir.

İki tabloda da soruya yönelik olmayan açıklamalar ve kodlanamaz kategorisinde yar alan yanıtlar bulunmamaktadır. Sorunun ilk bölümünde 4 öğrenci soruyu boş bırakırken, ikinci bölümünde ise 8 öğrenci soruyu boş bırakmıştır.

#### 4.3.9 7. Sınıf Testinin 9. Sorusuna Ait Bulgular

9)






Yukarıdaki görsellerin hangi gök cismine ait olduğunu görsellerin altında bulunan kutucuklara yazınız.  
Gök cisimleri arasındaki farklıklar nedir? Açıklayınız.

**Şekil 4.4:** Kavramsal anlama testinin 9. Sorusu.

Kavram testinin 9. Sorusu yukarıdaki gibidir. Aşağıda bu sorudan elde edilen bulgular Tablo 4.33’da verilmiştir.

**Tablo 4.33:** 7. sınıf testinin 9. sorusuna ait bulgular.

| Puan | Yanıt Kategorileri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | f | %    |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------|
|      | <b>A.Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlar</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |      |
|      | <b>A1.Tam Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |      |
| 3    | <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"> <p>Bulutsu</p> <p>Bulutsular gaz, toz ve diğer materyaller kendi kütlelerinin kütle çekim kuvvetinin etkisiyle yoğunlaşarak kümeleşir. Bu kümeleşme süreci yıldızın oluşmasını sağlar. Büyük kütleli yıldızlar süpernova patlaması ile ömrünü tamamlar. Bu yıldızlardan geriye karadelik kalır. Her türlü maddeyi içine çeker. Bulutsu yıldızın oluşum süreci, karadelik ise ömrünün sonunda geriye kalan parçadır.</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Karadelik</p> </div> </div> | 5 | 13,5 |

**Tablo 4.33:** (devamı)

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |    |      |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------|
|   | <b>A2.Kısmi Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |      |
| 2 | <u>Sadece Bulutsu-Karadelik Kavramına Dayalı Açıklama</u><br><i>“Karadelik her şeyi içine çekiyor. Bulutsu yıldız yapıyor.”</i><br><i>“Yıldızın başı ve büyük yıldızların sonu.”</i><br><i>“Karadelik ölmüş bir yıldız iken, bulutsu yıldızın oluşum aşamasında bulunan gök cismi.”</i><br><i>“Bulutsu yıldızın ilk hali, karadelik ise son halidir(Büyük kütleli yıldız).”</i> | 9  | 24,3 |
|   | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 14 | 37,8 |
|   | <b>B. Bilimsel Olarak Kabul Edilemez Yanıtlar</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |    |      |
|   | <b>B1. Bulutsu-Karadelik Kavramı İle İlgili Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |      |
| 1 | <u>Sadece Bulutsu Karadelik Kavramına Dayalı Açıklama</u><br><i>“Görünüşleri farklıdır.”</i><br><i>“Bulutsu yıldızın olmamış hali, karadelik yıldızın ölüp gittiği yer.”</i>                                                                                                                                                                                                    | 5  | 13,5 |
|   | <u>Sadece Uzay-Karadelik Kavramına Dayalı Açıklama</u><br><i>“Karadelik çok güçlü çekim kuvvetine sahip ve uzaydan daha karanlık.”</i>                                                                                                                                                                                                                                          | 4  | 10,8 |
|   | <u>Sadece Bulutsu-Galaksi Kavramına Dayalı Açıklama</u><br><i>“Bulutsudan yıldız oluşur. Galaksinin içinde gezegenler bulunur.”</i><br><i>“Birisi gaz ve toz topluluğu, diğeri ise yıldız, uydu ve gezegenlerde oluşur.”</i>                                                                                                                                                    | 8  | 21,6 |
|   | <u>Sadece Galaksi-Karadelik Kavramına Dayalı Açıklama</u><br><i>“Galaksi karadelikten büyüktür.”</i>                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2  | 5,7  |
|   | <u>Sadece Bulutsu-Bulutsu Kavramına Dayalı Açıklama</u><br><i>“1.Görsel-Atbaşı Bulutsusu 2.Görsel-Sarmal Bulutsu”</i>                                                                                                                                                                                                                                                           | 1  | 2,7  |
|   | <u>Sadece Takım Yıldızı-Karadelik Kavramına Dayalı Açıklama</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1  | 2,7  |
|   | <b>B2. Bulutsu-Karadelik Kavramı İle İlgili Olmayan Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |    |      |
|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0  | 0    |
|   | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 21 | 56,7 |
| 0 | <b>C. Yanıtsız</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2  | 5,7  |
|   | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 37 | 100  |

Kavramsal anlama testinin 9. sorusu Şekil 4.31’de gösterilmiştir. Şekil 4.31’de gösterilen gök cisimlerinin isimlerini doğru yazan ve açıklamalarını doğru yapan öğrenciler tam yanıt olarak kabul edilmiştir. Gök cisimlerinin ismi doğru açıklama kısmı eksik olan cevap kısmi yanıt olarak kabul edilmiştir.

Şekil 4.31’de gösterilen gök cisimlerinden 1. görsele bulutsu, 2. görsele karadelik yazan ve doğru açıklama yapan 5 öğrenci tam yanıt kategorisine alınmıştır. Öğrencilerden gök cisimlerini doğru yazarak soruya “Bulutsu yıldızın ilk hali, karadelik ise son halidir(Büyük kütleli yıldız).” cevabını verenler kısmi yanıt kategorisine alınmıştır. Bir diğer sık verilen cevap ise “Karadelik her şeyi içine çekiyor. Bulutsu yıldız yapıyor.” cevabıdır. Kısmi yanıtların tamamı incelendiğinde 9 öğrencinin bu kategoride yer aldığı görülmektedir.

Bilimsel olarak kabul edilemez yanıtları inceleyecek olursak öğrencilerin bazılarının gök cisimlerini doğru yazdığı, fakat açıklamalarında kavram yanlışlığı içeren ifadeler kullanıldığı görülmektedir. Bu yanıtlardan bazılarını inceleyecek olursak soruya “Bulutsu yıldızın olmamış hali, karadelik yıldızın ölüp gittiği yer.” cevabını vermişlerdir. Sadece 5 öğrencinin gök cisimlerinin isimlerini doğru, açıklamalarını ise hatalı yaptığı görülmüştür. Bir diğer bilimsel olmayan cevaplara baktığımızda ise 4 öğrenci “bulutsu” yerine “uzay” yazarak soruya “Karadelik çok güçlü çekim kuvvetine sahip ve uzaydan daha karanlık.” cevabını vermiştir. Bilimsel olmayan yanıtlar incelendiğinde 8 öğrenci “karadelik” yerine “galaksi” kavramını yazarak soruya “Bulutsudan yıldız oluşur. Galaksinin içinde gezegenler bulunur.” cevabını vermişlerdir. Sadece 2 öğrenci “bulutsu” yerine “galaksi” yazmıştır. Diğer bilimsel olmayan yanıtlara baktığımızda ise 1 öğrenci 1. görsele atbaşı bulutsusu yazarak doğru bilgi verirken, 2. görsele “karadelik” yerine “sarmal bulutsusu” yazarak yanlış bilgi vermiştir. Sadece 1 öğrenci ise “bulutsu” yerine “takım yıldızı” yazmıştır. Öğrencilerin bilimsel olarak kabul edilemez yanıtların tümü incelendiğinde 21 öğrencinin kavram yanlışlığı içeren cevaplar verdiği görülmüştür. Ayrıca soruya öğrencilerden kodlanamaz yanıt kategorisine alınan cevaplar gelmemiştir. Sadece 2 öğrenci soruyu boş bırakmıştır.

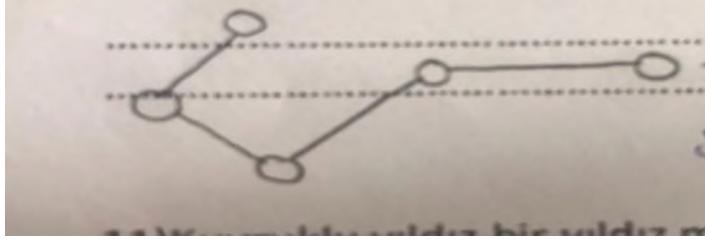
#### 4.3.10. 7. Sınıf Testinin 10. Sorusuna Ait Bulgular

Kavramsal anlama testinin 10. Sorusunda öğrencilere “Takımyıldızı nedir? Bir örnek vererek çizimle açıklayınız.” sorusu sorulmuştur. Öğrencilerin verdikleri cevapların frekans ve yüzde değerleri Tablo 4.34’de gösterilmiştir.

**Tablo 4.34:** 7. sınıf testinin 10. sorusuna ait bulgular.

| Puan | Yanıt Kategorileri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | f  | %    |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------|
|      | <b>A.Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlar</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |    |      |
|      | <b>A1.Tam Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |    |      |
| 3    | <p>Eski çağlardaki insanlar gökyüzündeki parlak yıldız kümelerini hayali çizgilerle birleştirip onları bazı kahraman, nesne ve hayvanlara benzeterek adlandırdılar. Bugün de kullanılan takım yıldızı şekilleri ve adları böyle ortaya çıkmıştır.</p>  <p>Takımyıldızı tam doğru çizim</p>                                                                               | 2  | 5,4  |
|      | <b>A2.Kısmi Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |    |      |
| 2    | <p><u>Sadece Takımyıldızı Kavramına Dayalı Açıklama</u></p> <p>“Belirli yıldızların bir şekle benzemesi.”</p> <p>“Takımyıldızı yıldız kümelerinden oluşan gruba denir. Bazı takımyıldızları sayesinde insanların yön bulmasına yardımcı olmuştur.”</p> <p>“Birbirinden uzakta olan yıldızların insanlar tarafından hayali çizgilerle birleştirilip isim verilmesidir. Örn: Küçük ayı, yılan, orion.”</p> <p>“Yıldız topluluğudur. Büyükayı, küçük ayı.”</p> | 15 | 40,5 |
|      | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 17 | 45,9 |

**Tablo 4.34:** (devamı)

|   |                                                                                                                                                                       |    |      |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------|
|   | <b>B. Bilimsel Olarak Kabul Edilemez Yanıtlar</b>                                                                                                                     |    |      |
|   | <b>B1. Takımyıldızı Kavramı İle İlgili Yanıt</b>                                                                                                                      |    |      |
| 1 | <u>Sadece Takımyıldızı Kavramına Dayalı Açıklama</u><br>“Yıldızların belli bir yerde toplandığı şeye takımyıldızı denir.”<br>“Koca ayı gibi takımyıldızı vardır.”     | 11 | 29,7 |
|   | <u>Sadece Takımyıldızı Kavramına Dayalı Çizim</u><br><br>Takım yıldızı hatalı çizim | 3  | 8,1  |
|   | <b>B2. Takımyıldızı Kavramı İle İlgili Olmayan Yanıt</b>                                                                                                              |    |      |
|   |                                                                                                                                                                       | 0  | 0    |
|   | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                         | 14 | 37,8 |
| 0 | <b>C. Yanıtsız</b>                                                                                                                                                    | 6  | 16,2 |
|   | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                         | 37 | 100  |

Kavramsal anlama testinin 10. Sorusunda öğrencilere takımyıldızının ne olduğunu şekil çizerek açıklamaları istenmiştir. Öğrencilerden takımyıldızı ile ilgili doğru açıklama yapan ve Şekil 4.32’de gösterilen takımyıldızı örneği gibi şekil çizenler tam yanıt kategorisine alınmıştır. Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtların tümü incelendiğinde sadece 2 öğrencinin soruya tam yanıt verdiği görülmektedir. Kısmi yanıt kategorisine alınan cevaplar incelendiğinde öğrencilerin takımyıldızı kavramını şekil çizmeden açıkladıkları görülmektedir. Öğrencilerin kısmi yanıtlarından en çok soruya “Birbirinden uzakta olan yıldızların insanlar tarafından hayali çizgilerle birleştirilip isim verilmesidir. Örn: Küçük ayı, yılan, orion.” cevabı verilmiştir. Bir diğer yanıt olarak ise öğrenciler “Yıldız topluluğudur. Büyükayı, küçük ayı.” cevabını vermişlerdir. Bilimsel olarak kabul ettiğimiz yanıtların tümü incelendiğinde 15 öğrenci kısmi yanıt vermiştir. Tam ve kısmi yanıtların tümü %45,9 oranındadır.

Bilimsel olarak kabul edilemez yanıtları inceleyecek olursak öğrencilerin takımyıldızı kavramı ile ilgili bilimsel olmayan ifadeler kullanıldığı görülmektedir. Öğrencilerin bazıları takımyıldızı ile ilgili soruya “Koca ayı gibi takımyıldızı vardır.” cevabını vermiştir. Bir diğer kavram yanılığı içeren cevap ise “Yıldızların belli bir yerde toplandığı şeye takımyıldızı denir.” cevabıdır.

Öğrenciler yıldızların kendi aralarında toplanması sonucu takımyıldızlarının oluştuğunu düşüncesine sahiptir. Bu yanıtları veren öğrencilerin toplam frekansına bakıldığında 11 öğrenci olduğu görülmektedir. 3 öğrenci ise Şekil 4.33’de gösterilen takımyıldızı örnekleri ile ilgili hatalı çizim yapmışlardır. Bilimsel olmayan yanıtların tümü incelendiğinde %37,8 oranında olduğu görülmektedir. Ayrıca takımyıldızı ile ilgili olmayan kodlanamaz kategorisine alınan cevaplar bulunmamaktadır. Tablo 4.31 incelendiğinde ise 6 öğrencinin soruyu boş bıraktığı görülmektedir.

#### 4.3.11. 7. Sınıf Testinin 11. Sorusuna Ait Bulgular

Çalışma grubuna uygulanan kavramsal anlama testinin 11. sorusunda öğrencilere “Kuyruklu yıldız bir yıldız mıdır? Kuyruklu yıldızın yapısını nasıl açıklarsın?” sorusu sorulmuştur. Öğrencilerin vermiş oldukları cevapların frekans ve yüzde değerleri Tablo 4.35’de gösterilmiştir.

**Tablo 4.35:** 7. sınıf testinin 11. sorusuna ait bulgular.

| Puan | Yanıt Kategorileri                                                                                                                                                                                        | f  | %    |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------|
|      | <b>A.Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlar</b>                                                                                                                                                        |    |      |
|      | <b>A1.Tam Yanıt</b>                                                                                                                                                                                       |    |      |
| 3    | Buz, toz ve kayalık parçacıklardan oluşan asteroit benzeri gök cisimleridir. Güneşin yakınından geçerken ısınarak gaz açığa çıkarmaya başlayan buzlu küçük cisimler sanılanın aksine yıldız değildir.     | 0  | 0    |
|      | <b>A2.Kısmi Yanıt</b>                                                                                                                                                                                     |    |      |
| 2    | <u>Sadece Kuyruklu Yıldız Kavramına Dayalı Açıklama</u><br>“Hayır değildir. Kuyruklu yıldızlar meteorların üzerinde bulunan buzulların erimesi sonucu oluşur. Uzun ve kuyruğa benzeyen bir ize sahiptir.” | 21 | 56,7 |
|      | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                                             | 21 | 56,7 |

**Tablo 4.35:** (devamı)

|   |                                                                            |    |      |
|---|----------------------------------------------------------------------------|----|------|
|   | <b>B. Bilimsel Olarak Kabul Edilemez Yanıtlar</b>                          |    |      |
|   | <b>B1. Kuyruklu Yıldız Kavramı İle İlgili Yanıt</b>                        |    |      |
|   | <u>Sadece Kuyruklu Yıldız Kavramına Dayalı Açıklama</u>                    |    |      |
|   | <i>“Hayır değildir. Onlar sade göktaşdır.”</i>                             |    |      |
|   | <i>“Gök cismi sanırım.”</i>                                                |    |      |
| 1 | <i>“Evet yıldızdır. Yanan ve kayan bir yıldızdır.”</i>                     | 8  | 21,6 |
|   | <i>“Kuyruklu yıldız yeri değişen yıldızdır. Bu yüzden yıldız sayılır.”</i> |    |      |
|   | <b>B2. Kuyruklu Yıldız Kavramı İle İlgili Olmayan Yanıt</b>                |    |      |
|   |                                                                            | 0  | 0    |
|   | <b>Toplam</b>                                                              | 8  | 21,6 |
| 0 | <b>C. Yanıtsız</b>                                                         | 8  | 21,6 |
|   | <b>Toplam</b>                                                              | 37 | 100  |

Tablo 4.35 incelendiğinde öğrencilere kuyruklu yıldızın yapısı ile ilgili soru yöneltilmiştir. Öğrencilerden kuyruklu yıldızın bir yıldız olmadığını ve yapısının nasıl olduğunu doğru açıklayanlar tam yanıt kategorisine alınmıştır. Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtların tümü incelendiğinde tam yanıt veren öğrenci bulunmamaktadır. Kısmi yanıtların tümünü inceleyecek olursak öğrenciler kısmi yanıtlardan en çok “Hayır değildir. Kuyruklu yıldızlar meteorların üzerinde bulunan buzulların erimesi sonucu oluşur. Uzun ve kuyruğa benzeyen bir ize sahiptir.” cevabını vermiştir. Bir sonraki yoğun olan cevaplardan birisi ise “Kuyruklu yıldız bir yıldız değildir.” cevabıdır. Bu cevapları veren 21 öğrenci kısmi yanıt kategorisine alınmıştır.

Bu soru için öğrencilerden birçok bilimsel olmayan yanıt da gelmiştir. Bunlardan bazılarını inceleyecek olursak öğrenciler “Evet yıldızdır. Yanan ve kayan bir yıldızdır.” cevabını vermiştir. Bir sonraki yoğun olan cevaplardan birisi ise “Kuyruklu yıldız yeri değişen yıldızdır. Bu yüzden yıldız sayılır.” cevabıdır.

Bilimsel olarak kabul edilemez yanıtların tümü incelendiğinde 8 öğrencinin kavram yanılgısına sahip cevaplar verdiği görülmektedir. Öğrencilerden kuyruklu yıldız ile ilgili olmayan kodlanamaz yanıt kategorisine alınan cevaplar gelmemiştir. Ayrıca 8 öğrenci bu soruya bilmiyorum cevabını vererek soruyu boş bırakmışlardır.

#### 4.3.12. 7. Sınıf Testinin 12. Sorusuna Ait Bulgular

Kavramsal anlama testinin 12. Sorusunda “Galaksi denilince aklınıza ne gelmektedir?” sorusu sorulmuştur. Bu sorudan elde edilen bulgular aşağıda Tablo 4.36’da verilmiştir.

**Tablo 4.36:** 7. sınıf testinin 12. sorusuna ait bulgular.

| Puan | Yanıt Kategorileri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | f  | %    |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------|
|      | <b>A.Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlar</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |      |
|      | <b>A1.Tam Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |    |      |
| 3    | Gaz ve toz bulutlarının bir araya gelmesiyle, gök cisimlerinin ve milyarlarca yıldızların bir araya gelmesiyle oluşan sisteme denir. Gök ada olarak da bilinir. Galaksiler, şekil bakımından dört türde gruplandırılır. Bunlar sarmal galaksi, düzensiz galaksi, çubuklu sarmal galaksi ve eliptik galaksidir. Güneş Sistemi, Samanyolu Galaksisi’nde yer alır. Samanyolu Galaksisi dışında çok sayıda galaksi bulunmaktadır. Bunlardan en bilineni Samanyolu Galaksisi’ne en yakın olan ve şekil bakımından benzeyen sarmal yapıda olan Andromeda Galaksisi’dir. | 0  | 0    |
|      | <b>A2.Kısmi Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |    |      |
| 2    | <u>Sadece Galaksi Kavramına Dayalı Açıklama</u><br>“Samanyolu, Andromeda Galaksisi geliyor.”<br>“Bir sürü galaksi vardır ve içinde gezegenler, yıldızlar var.”<br>“İçinde bulunduğumuz galaksi. Bir sürü yıldız ve bulutsuyu bulundurur.”<br>“Çoğu gök cismini içine alan boşluk.”<br>“Galaksi deyince aklıma Güneş Sistemi ve gezegenler geliyor.”                                                                                                                                                                                                               | 19 | 51,3 |
|      | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 19 | 51,3 |

**Tablo 4.36: (devamı)**

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |    |      |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------|
|   | <b>B. Bilimsel Olarak Kabul Edilemez Yanıtlar</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |    |      |
|   | <b>B1. Galaksi Kavramı İle İlgili Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |      |
|   | <u>Sadece Galaksi Kavramına Dayalı Açıklama</u><br><i>“Galaksi merkezinde süper kütleli kara deliğin bulunduğu cisimler grubudur.”</i><br><i>“Yıldızları, gezegenleri, bulutsuları içine alan toz topluluğudur.”</i><br><i>“Uzay, yıldızlar, karadelik.”</i><br><i>“Sarmal dönen bir şey yani.”</i><br><i>“Çeşitli gök cisimlerini içinde kapsayan farklı çeşitlerdeki gök cisimleri.”</i> | 7  | 18,9 |
|   | <b>B2. Galaksi Kavramı İle İlgili Olmayan Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |    |      |
|   | <u>Sadece Galaksi Kavramına Dayalı Açıklama</u><br><i>“Saman.”</i><br><i>“Belirli bir yeri alan yer.”</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2  | 5,4  |
|   | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 9  | 24,3 |
| 0 | <b>C. Yanıtsız</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 9  | 24,3 |
|   | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 37 | 100  |

Galaksi deyince aklına ne gelmektedir? Sorusuna verilen cevaplar incelendiğinde galaksi kavramı ile ilgili bilinmesi gereken önemli bilimsel bilgileri veren öğrencilerin cevapları tam yanıt kategorisine alınmıştır. Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtların tümü incelendiğinde tam yanıt veren öğrenci bulunmamaktadır. Kısmi yanıtlar incelendiğinde bu yanıt kategorisinde en çok “Samanyolu, Andromeda Galaksisi geliyor.” cevabı verilmiştir. Bir diğer yoğun verilen cevap ise “Galaksi deyince aklıma Güneş Sistemi ve gezegenler geliyor.” cevabıdır. Bilimsel olarak kabul ettiğimiz yanıtların tamamı incelendiğinde 19 öğrencinin kısmi yanıt kategorisinde yer aldığı görülmektedir.

Bilimsel olarak kabul edilemez yanıtların tümü incelendiğinde genel olarak kavram yanlışlarından oluşan cevaplar gelmiştir. Öğrenciler en çok “Yıldızları, gezegenleri, bulutsuları içine alan toz topluluğudur.” cevabını vermişlerdir. Galaksi kavramı için toz topluluğu ifadei kullanılması hatalı bir bilgidir.

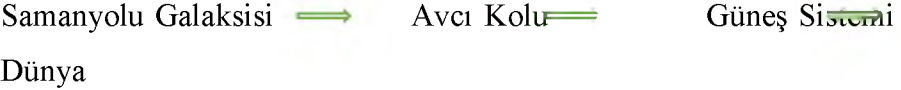
Öğrencilerin yoğun verdiği bir diğer cevap ise “Sarmal dönen bir şey yani.” cevabıdır. Bilimsel olmayan kavram yanılgılarının oluşan cevapların 7 öğrenciye ait olduğu görülmektedir. Kodlanamaz yanıt kategorisi incelendiğinde ise 1 öğrenci “galaksi” kavramı yerine “saman”, 1 öğrenci ise “Belirli bir yeri alan yer.” cevabını vermiştir. Bilimsel olarak kabul edilemez yanıtların tümü incelendiğinde öğrencilerin %24,3’ü bu kategoride yer almaktadır.

Tablo 4.36 incelendiğinde öğrenciler soruya bilmiyorum yanıtını vererek soruyu boş bırakmışlardır. Yanıtlar kategorisinde yer alan 9 öğrenci bulunmaktadır.

#### 4.3.13. 7. Sınıf Testinin 13. Sorusuna Ait Bulgular

Çalışma grubuna uygulanan kavramsal anlama testinin 13. sorusunda “Güneş sistemimiz hangi galakside ve galaksinin hangi kısmında bulunur? Çizerek açıklayınız.” sorusu sorulmuştur. Öğrencilerin vermiş oldukları cevapların frekans ve yüzde değerleri Tablo 4.37’de gösterilmiştir.

**Tablo 4.37:** 7. sınıf testinin 13. sorusuna ait bulgular.

| Puan | Yanıt Kategorileri                                                                                                                                               | f  | %    |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------|
|      | <b>A.Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlar</b>                                                                                                               |    |      |
|      | <b>A1.Tam Yanıt</b>                                                                                                                                              |    |      |
| 3    | Güneş Sistemi Samanyolu Galaksisi’nin Avcı(Orion) kolu üzerinde bulunur.<br> | 20 | 54   |
|      | <b>A2.Kısmi Yanıt</b>                                                                                                                                            |    |      |
| 2    | <u>Sadece Güneş Sistemi’ne Dayalı Açıklama</u><br>“ <i>Samanyolu Galaksisi.</i> ”<br>“ <i>Avcı kolu.</i> ”                                                       | 8  | 21,6 |
|      | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                    | 28 | 75,6 |

**Tablo 4.37: (devamı)**

|   |                                                                                            |    |      |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------|----|------|
|   | <b>B. Bilimsel Olarak Kabul Edilemez Yanıtlar</b>                                          |    |      |
|   | <b>B1. Güneş Sistemi Kavramı İle İlgili Yanıt</b>                                          |    |      |
|   | <u>Sadece Güneş Sistemi'ne Dayalı Açıklama</u><br>“Güneş Sistemi.”<br>“Ortasında bulunur.” | 2  | 5,4  |
| 1 | <b>B2. Güneş Sistemi Kavramı İle İlgili Olmayan Yanıt</b>                                  |    |      |
|   |                                                                                            | 0  | 0    |
|   | <b>Toplam</b>                                                                              | 2  | 2    |
| 0 | <b>C. Yanıtsız</b>                                                                         | 7  | 18,9 |
|   | <b>Toplam</b>                                                                              | 37 | 100  |

Tablo 4.37 incelendiğinde Güneş Sistemi'nin yerini tam doğru olarak açıklayan veya şekil üzerinde gösteren öğrencilerin cevapları tam yanıt kategorisine alınırken, tam yerini ifade edemeyen ama doğru açıklamalar içeren cevaplar kısmi yanıt kategorisine alınmıştır.

Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtların tümü incelendiğinde 20 öğrencinin tam yanıt verdiği görülmüştür. Öğrenciler kısmi yanıtlardan en çok “Samanyolu galaksisi” ve “Avcı kolu” cevabını vermişlerdir. Kısmi yanıtların tümü incelendiğinde 8 öğrencinin bu kategoride yer aldığı görülmektedir. Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtların tümü incelendiğinde öğrencilerin %75,4' ü bu kategoride yer almaktadır.

Bilimsel olmayan yanıtlar incelendiğinde öğrenciler Güneş Sistemi'nin yeri ile ilgili net olmayan açıklamalar yapmıştır. Sadece 1 öğrenci “Ortasında bulunur.” cevabını verirken, 1 öğrenci ise “Güneş Sistemi” cevabını vererek soruya açıklama yapamamıştır. Öğrencilerin bilimsel olmayan cevaplarının tümü incelendiğinde kodlanamaz kategorisinde yer alan yanıtlar bulunmamaktadır. Bilimsel olarak kabul edilemez yanıtların toplam frekansları incelendiğinde sade 2 öğrenci olduğu görülmektedir. Ayrıca 7 öğrenci ise soruyu boş bırakmış ve Güneş Sistemi'nin yerini açıklayamamıştır.

#### 4.4. Sekizinci Sınıf “Mevsimlerin Oluşumu ve İklim-Hava Olayları” Nitel Bulgular ve Yorumlar

Çalışmanın bu bölümünde öğrencilerin kavramsal anlama testinde her soru için verilen cevapların bulunduğu kategoriler, öğrencilerin frekansları ve hesaplanan yüzde değerleri bulunmaktadır. Her soruya ait cevaplar ve öğrenci frekansları tabloların içeriğinde verilmiştir.

##### 4.4.1. 8. Sınıf Testinin 1. Sorusuna Ait Bulgular

Kavramsal anlama testinin 1. sorusunda “Astronomi deyince aklınıza ne geliyor? Astronomi kavramını tanımlayınız?” sorusu sorulmuştur. Bu sorudan elde edilen bulgular aşağıda Tablo 4.38’de verilmiştir.

**Tablo 4.38:** 8. Sınıf Testinin 1. Sorusuna Ait Bulgular.

| Puan | Yanıt Kategorileri                                                                                                                                                                                                                                                                       | f  | %     |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------|
|      | <b>A.Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlar</b>                                                                                                                                                                                                                                       |    |       |
|      | <b>A1.Tam Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                                                                      |    |       |
| 3    | Yörüngesel cisimleri ve Dünya atmosferi dışında gerçekleşen yıldızlar, gezegenler, kuyruklu yıldızlar gibi gözlenebilir tüm olayları inceleyen bilim dalıdır. Gök Bilimi.                                                                                                                | 0  | 0     |
|      | <b>A2.Kısmi Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                                                                    |    |       |
|      | <u>Sadece Astronomi Kavramına Dayalı Açıklama</u>                                                                                                                                                                                                                                        | 6  | 17,1  |
| 2    | <i>“Astronomi deyince çoğumuzun aklına gök bilimi, Nasa vb. gelse de benim aklıma ilk burç ve burç yorumları gelmektedir.”</i><br><i>“Gök cisimlerinin hareketleri ve uzayı araştıran bir bilim dalı.”</i><br><i>“Gök bilimi. Gezegenler ve yıldızlar hakkında bulunan bilgilerdir.”</i> |    |       |
|      | <u>Sadece Uzay Kavramına Dayalı Açıklama</u>                                                                                                                                                                                                                                             | 17 | 48,45 |
|      | <i>“Uzay Bilimi. Uzay ile ilgili araştırmalar yapan.”</i><br><i>“Bilim, uzay, yıldızlar, gezegenler.”</i>                                                                                                                                                                                |    |       |
|      | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                                                                                                                            | 23 | 65,55 |

**Tablo 4.38: (devamı)**

|   |                                                                                                                                                                              |    |       |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------|
|   | <b>B. Bilimsel Olarak Kabul Edilemez Yanıtlar</b>                                                                                                                            |    |       |
|   | <b>B1. Astronomi Kavramı İle İlgili Yanıt</b>                                                                                                                                |    |       |
|   | <u>Sadece Astronomi Kavramına Dayalı Açıklama</u><br>“Bir bilim dalı hava olayları ile ilgili bilim dalı.”<br>“Burçların oluşumu, yorumları.”<br>“Uzay araçları, uzaylılar.” | 11 | 31,35 |
|   | <b>B2. Astronomi Kavramı İle İlgili Olmayan Yanıt</b>                                                                                                                        |    |       |
|   | <u>Sadece Astronomi Kavramına Dayalı Açıklama</u><br>“Astronotların çocuğuna denir.”                                                                                         | 1  | 2,85  |
|   | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                | 12 | 34,2  |
| 0 | <b>C. Yanıtsız</b>                                                                                                                                                           | 0  | 0     |
|   | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                | 35 | 100   |

Astronomi deyince aklınıza ne geliyor? Astronomi kavramını tanımlayınız sorusuna verilen cevaplar incelendiğinde astronomi kavramına yönelik en önemli bilgileri veren ve açıklamaları yapan öğrenciler tam yanıt kategorisine alınmıştır.

Astronomi kavramı ile ilgili doğru açıklamalar yapan, fakat eksik bilgiler veren öğrenciler kısmi yanıt kategorisine alınmıştır. Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıt kategorisinin tamamı incelendiğinde tam yanıt veren öğrencinin olmadığı görülmektedir. Öğrencilerin bazıları ise soruya kısmi yanıtlar vermiştir. Kısmi yanıtların bazılarını inceleyecek olursak öğrenciler soruya en çok “Gök cisimlerinin hareketleri ve uzayı araştıran bir bilim dalı.” cevabını vermişlerdir. Bir diğer yoğun olarak verilen cevap ise “Uzay Bilimi. Uzay ile ilgili araştırmalar yapan.” cevabıdır. Bu cevapların frekanslarını incelediğimizde 23 öğrencinin kısmi yanıt kategorisinde yar aldığı görülmektedir.

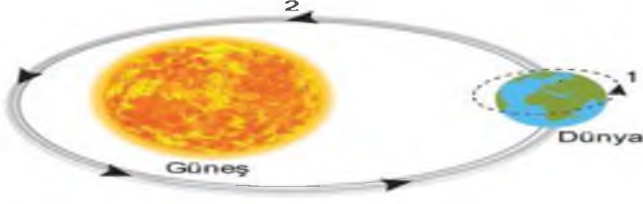
Bilimsel olarak kabul edilemez yanıtlar incelendiğinde öğrencilerden kavram yanlışlarından oluşan cevaplar gelmiştir. Öğrencilerin soruya en çok verdiği cevap “Burçların oluşumu, yorumları.” cevabıdır. Sadece 1 öğrenci ise astronomi kavramı ile ilgili “Bir bilim dalı hava olayları ile ilgili bilim dalı.” cevabını vermiştir. Bilimsel olmayan kavram yanlışları içeren cevapların toplam frekanslarına baktığımızda 11 öğrenci olduğu görülmektedir.

Tablo 4.38 incelendiğinde ise 1 öğrencinin astronomi kavramına yönelik olmayan cevabı “Astronotların çocuğuna denir.” Kodlanamaz yanıt kategorisine alınmıştır. Bilimsel olarak kabul edilemez yanıtların toplam frekanslarına baktığımızda 12 öğrenci olduğu görülmektedir. Sadece 1 öğrenci ise soruyu boş bırakarak yanıtsız kategorisine alınmıştır.

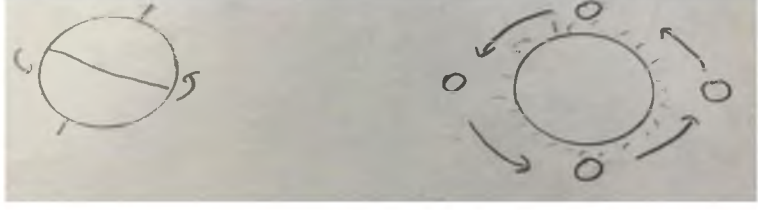
#### 4.4.2. 8. Sınıf Testinin 2. Sorusuna Ait Bulgular

Kavramsal anlama testinin 2. Sorusunda öğrencilere “Dünya, nasıl hareket eder? Kaç tane hareketi vardır? Şekil çizerek açıklayınız. “ sorusu yöneltilmiştir. Öğrencilerin soruya ait bulguları Tablo 4.39’da verilmiştir.

**Tablo 4.39:** 8. Sınıf testinin 2. sorusunda ait bulgular.

| Puan | Yanıt Türleri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | f  | %     |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------|
|      | <b>A.Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlar</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |    |       |
|      | <b>A1.Tam Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |    |       |
| 3    | <p>Dünya, dönme hareketi ve dolanma hareketi olmak üzere 2 harekete sahiptir. Dönme hareketini, kendi etrafında saat yönünün tersine 1 gün yani 24 saatte gerçekleştirir. Dolanma hareketini ise saat yönünün tersine Güneş etrafında 1 yıl yani 365 gün 6 saatte gerçekleştirir.</p>  <p>Dünya’nın hareketlerinin tam doğru çizimi</p> | 14 | 39,9  |
|      | <b>A2.Kısmi Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |    |       |
| 2    | <p><u>Sadece Dünya Hareketine Dayalı Açıklama</u></p> <p>“Dönme ve dolanma hareketi vardır.”</p> <p>“Dünya geoid şeklinde ve 2 hareketi vardır.”</p> <p>“2 tane hareketi var. 1)Kendi eksenini etrafında. 2)Güneş’in etrafında.</p> <p>“Saat yönünün tersine hareket eder. 2 tane hareketi vardır. Kendi etrafında döndüğü ve Güneş etrafında dolandığı.”</p>                                                               | 7  | 19,95 |

**Tablo 4.39: (devamı)**

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |    |       |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------|
|   | <p><u>Sadece Dünya Hareketine Dayalı Çizim</u></p>  <p>Dünya hareketlerinin kısmi doğru çizimi</p>                                                                                                                         | 3  | 8,55  |
|   | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 24 | 68,4  |
|   | <b>B. Bilimsel Olarak Kabul Edilemez Yanıtlar</b>                                                                                                                                                                                                                                                            |    |       |
|   | <b>B1. Dünya Hareketi Kavramı İle İlgili Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                                                           |    |       |
| 1 | <p><u>Sadece Dünya Hareketine Dayalı Açıklama</u></p> <p>“Dünya saat yönünün tersine döner. Güneş’in etrafında saat yönünde döner.”</p> <p>“4 hareketi vardır. Eğik hareket ediyor.”</p> <p>“Saat yönünün tersi ve biraz eğik bir şekilde.”kısmi</p> <p>“Saat yönünün tersine döner. 1 hareketi vardır.”</p> | 11 | 31,35 |
|   | <b>B2. Dünya Hareketi Kavramı İle İlgili Olmayan Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                                                   |    |       |
|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 0  | 0     |
|   | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 11 | 31,35 |
| 0 | <b>C. Yanıtsız</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0  | 0     |
|   | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 35 | 100   |

Tablo 4.39 incelendiğinde öğrenciler bu soru için Dünya’nın hareketleri ile ilgili açıklamalarının yanı sıra, hareketlerini ifade eden çizim yapmışlardır. Bilimsel olarak kabul edilebilir cevaplar incelendiğinde öğrencilerden Dünya’nın hareketi ile ilgili doğru açıklama ve çizim yapan 11 öğrenci bulunmaktadır. Öğrencilerin bilimsel olan cevaplarının tümü incelendiğinde soruya sadece açıklama veya sadece çizim yapan öğrenciler kısmi yanıt kategorisine alınmıştır. Şekil 4.35 incelendiğinde 3 öğrencinin Dünya’nın hareketleri ile ilgili sadece çizim yaparak kısmi yanıt kategorisine alındığı görülmüştür. Öğrencilerin kısmi yanıtlarının tümü incelendiğinde soruya en çok “Dönme ve dolanma hareketi vardır.” cevabı verilmiştir.

Bir diğerk yoğun verilen cevap ise “2 tane hareketi var. 1)Kendi eksenini etrafında. 2)Güneş’in etrafında.” cevabıdır. Kısmi yanıt kategorisine alınan ve soruya sadece açıklama yapan 7 öğrenci bulunmaktadır.

Bilimsel olan yanıtların tümü incelendiğinde 11 öğrenci tam yanıt kategorisinde yer alırken, 10 öğrencinin kısmi yanıt kategorisinde yer aldığı görülmüştür.

Bilimsel olarak kabul edilemez yanıtlar incelendiğinde öğrencilerden kavram yanılgılı cevaplar gelmiştir. Öğrenciler en çok “Saat yönünün tersine döner. 1 hareketi vardır.” cevabını vermiştir. Bir diğerk yoğun cevap ise “Dünya saat yönünün tersine döner. Güneş’in etrafında saat yönünde döner.” cevabıdır. Bilimsel olmayan yanıtların tümü incelendiğinde 11 öğrencinin kavram yanılgılı cevaplar verdiği görülmüştür.

Kodlanamaz yanıt kategorisine alınan cevaplar bulunmamaktadır. Ayrıca soruyu boş bırakan öğrencide bulunmamaktadır.

#### 4.4.3. 8. Sınıf Testinin 3. Sorusuna Ait Bulgular

Çalışma grubuna kavramsal anlama testinin 3. Sorusunda “Gece ve gündüz nasıl oluşur? Cevabınızı kısaca açıklayınız.” sorusu sorulmuştur. Öğrencilerin cevaplarına ait bulgular Tablo 4.40’da verilmiştir.

**Tablo 4.40:** 8. Sınıf testinin 3. sorusuna ait bulgular.

| Puan | Yanıt Türleri                                                                                                                                                                                                                                                              | f  | %    |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------|
|      | <b>A.Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlar</b>                                                                                                                                                                                                                         |    |      |
|      | <b>A1.Tam Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                                                        |    |      |
| 3    | Dünya’nın kendi eksenini etrafında dönmesi ile beraber aynı zamanda Güneş Sistemi etrafında dolanması da devam eder. Bu doğrultuda Dünya kendi etrafında dönüşünü 1 gün de yani 24 saatte tamamlar. Bu dönüş sayesinde böylece gece ve gündüz oluşumu meydana gelmektedir. | 22 | 62,7 |
|      | <b>A2.Kısmi Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                                                      |    |      |
| 2    | <u>Sadece Gece ve Gündüz Oluşumuna Dayalı Açıklama</u><br>“Dünya’nın dönmesi sonucu oluşur.”                                                                                                                                                                               | 2  | 5,7  |
|      | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                                                                                                              | 24 | 68,4 |

**Tablo 4.40: (devamı)**

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |       |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------|
|   | <b>B. Bilimsel Olarak Kabul Edilemez Yanıtlar</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                              |    |       |
|   | <b>B1. Gece ve Gündüz Kavramı İle İlgili Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                             |    |       |
|   | <u>Sadece Gece ve Gündüz Oluşumuna Dayalı Açıklama</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                         |    |       |
|   | <i>“Güneş’in günlük hareketleri sonucu oluşur.”</i><br><i>“Dünya’nın 27° açıyla Güneş ve kendi etrafında dönmesi.”</i><br><i>“Dünya’nın konumuna bağlı olarak oluşur.”</i><br><i>“Dünya’nın hem kendi etrafında hem de Güneş’in etrafında dolanma görevini tamamlaması sonucu oluşur.”</i><br><i>“Dünya’nın Ay etrafında 24 saat dönmesi.”</i> | 8  | 22,8  |
|   | <b>B2. Gece ve Gündüz Kavramı İle İlgili Olmayan Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                     |    |       |
|   | <i>“Ay gider gündüz olur. Güneş gider gece olur.”</i><br><i>“Sabah uyandığımızda gündüz, akşam uyuduğumuzda gece.”</i><br><i>“O günün tarihine bağlı olarak değişkenlik gösterir. Örnek olarak yılda sadece 2 kere olan ekinoks örnek verilebilir.”</i>                                                                                        | 3  | 8,55  |
|   | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 11 | 31,35 |
| 0 | <b>C. Yanıtsız</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0  | 0     |
|   | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 35 | 100   |

Kavramsal anlama testinin bu sorusunda öğrencilere gece ve gündüzün oluşumu ile ilgili soru yöneltilmiştir. Bilimsel olan yanıtların tümü incelendiğinde 22 öğrencinin soruya tam yanıt verdiği görülmüştür. Öğrencilerin gece-gündüz oluşumuna yönelik doğru fakat eksik bilgiler içeren cevapları kısmi yanıt kategorisine alınmıştır. Sadece 2 öğrenci soruya “Dünya’nın dönmesi sonucu oluşur.” cevabını vererek kısmi yanıt kategorisine alınmıştır.

Tablo 4.40 incelendiğinde bilimsel olmayan cevapların kavram yanılgılı ifadeler içerdiği görülmüştür. Öğrenciler soruya en çok “Güneş’in günlük hareketleri sonucu oluşur.” cevabını vermiştir. Bir diğer yoğun verilen cevap ise “Dünya’nın Ay etrafında 24 saat dönmesi.” cevabıdır.

Öğrencilerin gece-gündüz oluşumu ile ilgili bilimsel olmayan cevapları arasında “Dünya’nın hem kendi etrafında hem de Güneş’in etrafında dolanma görevini tamamlaması sonucu oluşur.” yer alan bu cevabı ise kavram yanlışlarına sahip olduğunu göstermektedir. Bilimsel olmayan cevapların tümü incelendiğinde 8 öğrencinin kavram yanlışısı içeren cevaplar verdiği görülmektedir.

Öğrencilerden soruya yönelik olmayan ve kodlanamaz yanıt kategorisine alınan cevaplarda gelmiştir. Sadece 1 öğrenci soruya “Ay gider gündüz olur. Güneş gider gece olur.” cevabını vermiştir. Tablo 4.40 incelendiğinde ise toplamda 3 öğrencinin soru ile ilgili olmayan açıklamalar içeren cevapları kodlanamaz yanıt kategorisine alınmıştır. Ayrıca soruyu boş bırakan öğrenci bulunmamaktadır.

#### 4.4.4. 8. Sınıf Testinin 4. Sorusuna Ait Bulgular

Uygulanan kavramsal anlama testinin bu sorusunda öğrencilere Mevsimler nasıl oluşur? Mevsimlerin oluşum sebepleri nedir? Cevabınızı kısaca açıklayınız. (Şekil çizerek açıklama yapabilirsiniz.) sorusu sorulmuştur. Öğrencilerin soruya verdikleri cevapların frekans ve yüzde değerleri Tablo 4.41’de gösterilmiştir.

**Tablo 4.41:** 8. Sınıf testinin 4. sorusuna ait bulgular.

| Puan | Yanıt Türleri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | f  | %     |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------|
|      | <b>A.Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlar</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |    |       |
|      | <b>A1.Tam Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |    |       |
| 3    | Dünya, Güneş etrafında aynı yörünge üzerinde dolanır. Bu hareketini gerçekleştirirken Güneş ışınları Dünya üzerine farklı açılarla gelir. Dünya’nın bazı bölgelerine dik ve dike yakın gelirken, bazı bölgelerine ise eğik açılarla gelir. Güneş ışınlarının dik ve dike yakın geldiği bölgelerin sıcaklığı, eğik geldiği bölgelerin sıcaklığından daha fazladır. Bu durum sonucunda aynı anda Dünya üzerinde farklı bölgelerde farklı sıcaklıklar görülür ve mevsimler oluşur. Mevsimlerin oluşum sebepleri Dünya’nın Güneş etrafında yapmış olduğu dolanma hareketi ve eksen eğikliğidir. | 11 | 31,35 |

**Tablo 4.41: (devamı)**

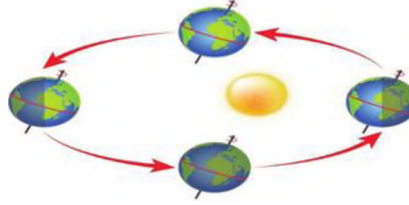
|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |    |       |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------|
|   | <b>A2.Kısmi Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |       |
| 2 | <u>Sadece Mevsimlerin Oluşumuna Dayalı Açıklama</u><br><i>“Dünya’nın Güneş etrafında dolanması ile mevsimler oluşur.”</i><br><i>“Mevsimler Dünya’nın Güneş etrafında dolanmasıyla Güneş’in dik veya eğik açılarla gelmesiyle oluşur.”</i><br><i>“Eksen eğikliğinden kaynaklık olarak mevsim oluşumu gerçekleşir.” “Daha çok önceden göktaşı çarpması sonucu Dünya eğik bir hareket alarak mevsimler oluşmuştur.”</i> | 17 | 48,45 |
|   | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 28 | 79,8  |
|   | <b>B. Bilimsel Olarak Kabul Edilemez Yanıtlar</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |    |       |
| 1 | <b>B1. Mevsimlerin Oluşumu İle İlgili Yanıt</b><br><u>Sadece Mevsimlerin Oluşumuna Dayalı Açıklama</u><br><i>“Dünya’nın Güneş etrafında dönmesiyle mevsimler oluşur.”</i><br><i>“Güneş’in geliş açısıyla oluşur.”</i><br><i>“Sebebi Dünya’nın eğik bir yapıda olup oval şekilde olması.”</i>                                                                                                                         | 6  | 17,1  |
|   | <b>B2. Mevsimlerin Oluşumu İle İlgili Olmayan Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |    |       |
|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 0  | 0     |
|   | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 6  | 17,1  |
| 0 | <b>C. Yanıtsız</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1  | 2,85  |
|   | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 35 | 100   |

Kavramsal anlama testinin bu sorusunda öğrencilere mevsimlerin oluşumu ile ilgili soru yöneltilmiştir. Öğrencilerden mevsimlerin nasıl oluştuğuna ve sebeplerine yönelik tam doğru açıklama yapanlar tam yanıt kategorisine alınırken, doğru fakat eksik açıklama yapan öğrenciler kısmi yanıt kategorisine alınmıştır. Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtların tümü incelendiğinde 11 öğrencinin tam yanıt kategorisine alındığı görülmüştür. Kısmi yanıtların tümü incelendiğinde ise öğrenciler soruya en çok “Mevsimler Dünya’nın Güneş etrafında dolanmasıyla Güneş’in dik veya eğik açılarla gelmesiyle oluşur. cevabını vermiştir. Bir diğer yoğun verilen cevap ise “Dünya’nın Güneş etrafında dolanması ile mevsimler oluşur.” cevabıdır. Toplam 17 öğrencinin soruya verdiği cevaplar sonucu kısmi yanıt kategorisine alındığı görülmüştür.

Bilimsel olmayan yanıtlar incelendiğinde öğrencilerin mevsimlerin oluşumu ile ilgili kavram yanlışlığına sahip olduğu görülmüştür. Öğrencilerin soruya en çok “Dünya’nın Güneş etrafında dönmesiyle mevsimler oluşur.” cevabını vererek dönme ve dolanma kavramları ile ilgili kavram yanlışlığına sahip oldukları görülmüştür. Bilimsel olmayan yanıtların tümü incelendiğinde 6 öğrenci soruya kavram yanlışlığı içeren cevaplar vermiştir. Ayrıca soruya yönelik olmayan ve kodlanamaz yanıt kategorisine alınan cevaplar bulunmamaktadır. Sadece 1 öğrenci soruyu bırakmıştır.

#### 4.4.5. 8. Sınıf Testinin 5. Sorusuna Ait Bulgular

5)Aşağıdaki görselde Dünya’nın belirli konumları verilmiştir. Belirtilen konumlarda hangi mevsim, hangi tarihte yaşanmaktadır görsel üzerinde belirtiniz.



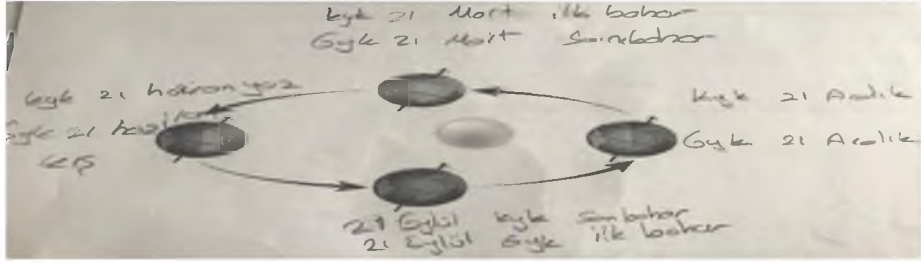
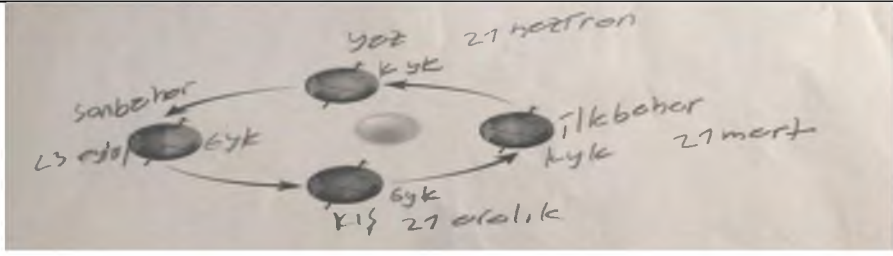
Şekil 4.5: 8. Sınıf Testinin 5. Sorusu.

Çalışma grubuna uygulanan kavramsal anlama testinin 5. Sorusu Şekil 4.36’da gösterilmiştir. Bu sorudan elde edilen bulgular Tablo 4.42’de verilmiştir.

Tablo 4.42: 8. sınıf testinin 5. sorusuna ait bulgular.

| Puan | Yanıt Türleri                                      | f  | %     |
|------|----------------------------------------------------|----|-------|
|      | <b>A.Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlar</b> |    |       |
|      | <b>A1.Tam Yanıt</b>                                |    |       |
| 3    | <p>Mevsimlerin oluşumu tam doğru yanıt</p>         | 19 | 54,15 |

**Tablo 4.42: (devamı)**

|   |                                                                                                                                                                                            |    |       |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------|
| 2 | <b>A2.Kısmi Yanıt</b>                                                                                                                                                                      |    |       |
|   | <p><u>Sadece Mevsimlerin Oluşumuna Dayalı Açıklama</u></p>  <p>Mevsimlerin oluşumu kısmi doğru yanıt</p> | 8  | 22,8  |
|   | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                              | 27 | 79,65 |
|   | <b>B. Bilimsel Olarak Kabul Edilemez Yanıtlar</b>                                                                                                                                          |    |       |
| 1 | <b>B1. Mevsimlerin Oluşumu İle İlgili Yanıt</b>                                                                                                                                            |    |       |
|   |  <p>Mevsimlerin oluşumu hatalı yanıt</p>                                                                | 6  | 17,1  |
|   | <b>B2. Mevsimlerin Oluşumu İle İlgili Olmayan Yanıt</b>                                                                                                                                    |    |       |
|   |                                                                                                                                                                                            | 0  | 0     |
|   | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                              | 6  | 17,1  |
| 0 | <b>C. Yanıtsız</b>                                                                                                                                                                         | 2  | 5,7   |
|   | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                              | 35 | 100   |

Kavramsal anlama testinin 5. sorusunda öğrencilere Şekil 4.36’da gösterilen mevsimlerin oluşumu ile ilgili soru sorulmuştur. Öğrencilerin verdiği cevapların tam doğru kategorisine alınması için Şekil 4.37’ gösterildiği gibi belirtilen dört konuma istenilen tarihin ve mevsimin doğru şekilde yazılması gerekmektedir. Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtların tümü incelendiğinde 19 öğrencinin tam yanıt verdiği görülmüştür. Şekil 4.38’de gösterildiği gibi mevsimleri ve tarihleri eksik yazan öğrencilerin cevapları kısmi yanıt kategorisine alınmıştır. Kısmi yanıtların tümü incelendiğinde 6 öğrenci eksik cevaplar vererek kısmi yanıt kategorisine alınmıştır.

Bilimsel olmayan yanıtların tümü incelendiğinde Şekil 4.39’da görüldüğü gibi öğrencilerin şekil üzerinde istenilen tarih ve mevsimlerin çoğunu hatalı yazdığı görülmüştür. Mevsimlerin hangi bölgede ve hangi tarihte oluştuğu ile ilgili kavram yanlışlığına sahip 6 öğrenci bulunmaktadır. Kodlanamaz yanıt kategorisine alınan cevaplar bulunmamaktadır. Sadece 2 öğrenci ise soruyu boş bırakmıştır.

#### 4.4.6. 8. Sınıf Testinin 6. Sorusuna Ait Bulgular

Uygulanan kavramsal anlama testinin 6. sorusunda öğrencilere “İklim ve hava olayları arasındaki fark nedir? Açıklayınız.” sorusu sorulmuştur. Öğrencilerin verdikleri cevapların frekans ve yüzde değerleri Tablo 4.43’de verilmiştir.

**Tablo 4.43 : 8.sınıf testinin 6. sorusuna ait bulgular.**

| Puan | Yanıt Türleri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | f | %    |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------|
|      | <b>A.Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlar</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |      |
|      | <b>A1.Tam Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |      |
| 3    | İklim, geniş bölgelerde gözlemlenen uzun yıllara ait hava olaylarının ortalama değeridir. Hava olayları ise belirli bir yerde ve kısa süre içerisinde etkili olan hava koşullarıdır. İklim ile ilgili çalışmalar yapan, iklimin etkilerini, tiplerini ve oluşum nedenlerini inceleyen bilim dalına iklim bilimi (klimatoloji) denir. Bu alanda çalışan uzmanlara ise iklim bilimci (klimatolog) denir. Hava olaylarının oluşumunu, canlılar ve Dünya üzerinde ki etkisini, gelişimini ve değişimini inceleyen bilim dalına ise meteoroloji denir. Bu alanda çalışan uzmanlara ise meteorolog denir. İklim, uzun süreli gözlemler sonucu elde edilen değerler olduğu için kesinlik bildirir ve değişkenlik azdır. Hava olayları ise tahminidir, değişkenlik fazladır. | 1 | 2,85 |

**Tablo 4.43: (devamı)**

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |    |       |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------|
|   | <b>A2.Kısmi Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |    |       |
| 2 | <u>Sadece İklim-Hava Olayları Kavramına Dayalı Açıklama</u><br><i>“İklim uzun süreli, hava olayları kısa sürer.”</i><br><i>“İklim büyük bir bölgede yaşanan uzun süreli hava olaylarıdır. Sıcaklık, nem vb. değerlerin ortalamasıdır. Hava olayları küçük bir bölgede yaşanan kısa süreli olaylardır.”</i><br><i>“İklim 30-35 yıl gözlem sonucu. Hava olayı günlük gözlemler sonucu oluşur.”</i><br><i>“İklim uzun süreli, geniş alanda etkili. Hava olayları kısa süreli, dar alanda etkili.”</i><br><i>“İklim uzun süreli ve kesin iken, hava olayları kısa süreli ve tahminidir.”</i> | 29 | 82,65 |
|   | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 30 | 85,5  |
|   | <b>B. Bilimsel Olarak Kabul Edilemez Yanıtlar</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |    |       |
| 1 | <b>B1. İklim-Hava Olayları İle İlgili Yanıt</b><br><u>Sadece İklim-Hava Olayları Kavramına Dayalı Açıklama</u><br><i>“İklim=Kesin. Hava olayları=Tahmin.”</i><br><i>“Hava olayları bir şehrin veya ülkenin senelerce olan hava durumu.”</i><br><i>“İklim:30-35 yıl arasındaki sürece denir. Hava olayı:1 haftalık sürece denir.”</i>                                                                                                                                                                                                                                                     | 3  | 8,55  |
|   | <b>B2. İklim-Hava Olayları İle İlgili Olmayan Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |    |       |
|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 0  | 0     |
|   | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 3  | 8,55  |
| 0 | <b>C. Yanıtsız</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2  | 5,7   |
|   | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 35 | 100   |

Tablo 4.43 incelendiğinde öğrencilerin bilimsel olarak kabul edilebilir yanıt kategorisi tam ve kısmi yanıt olmak üzere iki kategori altında değerlendirilmiştir.

Öğrencilerden iklim ve hava olayları arasındaki farkları eksiksiz bir şekilde tam doğru olarak açıklayanlar tam yanıt kategorisine alınırken, iklim ve hava olayları arasındaki farklardan sadece birkaçını açıklayan öğrenciler kısmi yanıt kategorisine alınmıştır.

Sadece 1 öğrenci tam yanıt vermiştir. Kısmi yanıtların tümü incelendiğinde öğrenciler soruya en çok “İklim büyük bir bölgede yaşanan uzun süreli hava olaylarıdır. Sıcaklık, nem vb. değerlerin ortalamasıdır. Hava olayları küçük bir bölgede yaşanan kısa süreli olaylardır.” cevabını vermişlerdir. Bir diğer yoğun verilen cevap ise “İklim uzun süreli ve kesin iken, hava olayları kısa süreli ve tahminidir.” cevabıdır. Kısmi yanıt kategorisine alınan 29 öğrenci bulunmaktadır.

Bilimsel olmayan yanıtların tümü incelendiğinde öğrencilerin kavram yanılgısına sahip olduğu görülmüştür. Öğrenciler soruya “Hava olayları bir şehrin veya ülkenin senelerce olan hava durumu.” cevabını vermiştir. Bu cevabın incelenmesi sonucu öğrencilerin iklim ve hava olayı kavramını karıştırdığı görülmektedir. Sadece 3 öğrenci kavram yanılgısına sahip ifadeler kullanarak bilimsel olarak kabul edilemez yanıt kategorisine alınmıştır. Öğrencilerin bilimsel olmayan cevapları incelendiğinde kodlanamaz yanıt kategorisine alınan cevap olmadığı görülmüştür. Ayrıca 2 öğrenci soruya bilmiyorum yanıtını vererek boş bırakmış ve yanıtsız kategorisi altına alınmıştır.

#### **4.4.7. 8. Sınıf Testinin 7. Sorusuna Ait Bulgular**

Kavramsal anlama testinin 7. sorusunda öğrencilere “Küresel iklim değişikliği nedir? Küresel iklim değişikliğine neden olan faktörler nelerdir?” sorusu yöneltilmiştir. Öğrencilerin soruya ait bulguları Tablo 4.44’de verilmiştir.

**Tablo 4.44:** 8.sınıf testinin 7. sorusuna ait bulgular.

| Puan | Yanıt Türleri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | f  | %  |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|
|      | <b>A.Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlar</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |    |    |
|      | <b>A1.Tam Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |    |    |
| 3    | Sera gazlarının atmosferdeki artışı, atmosferde soğurulan Güneş ışınlarının artmasına ve bunun sonucunda Dünya'nın ortalama sıcaklığının artmasına neden olur. Dünya üzerinde meydana gelen bu artış küresel ısınma olarak bilinir. Küresel ısınmanın beraberinde getireceği iklim değişikliklerine ise küresel iklim değişikliği denir. Küresel ısınmaya neden olan faktörler aynı zamanda küresel iklim değişikliğinin nedenleridir. Özellikle son iki yüzyılda sanayileşme ile birlikte kömür, petrol gibi fosil yakıt tüketimin artması ve ormanlık alanların çeşitli nedenlerle tahrip edilmesi sera gazlarının miktarını önemli ölçüde arttırmıştır. Bunun sonucunda küresel ısınma Dünya yüzeyinde etkili olmuştur. Küresel ısınma ise beraberinde iklim değişikliklerini getirir. | 0  | 0  |
|      | <b>A2.Kısmi Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |    |    |
| 2    | <p><u>Sadece Küresel İklim Değişikliğine Dayalı Açıklama</u></p> <p><i>“Sera gazlarının artmasına bağlı iklimin değişmesi.”</i></p> <p><i>“Bir bölgede ki iklimin kendi süresini çok fazla erkene çekerek o bölgede ki ekosistemsel dengeyi bozmak, zarar vermek demektir.”</i></p> <p><i>“Fabrika bacalarına filtre takılmaması, fazla bireysel araç kullanılması.”</i></p> <p><i>“Atmosferdeki sera gazlarının havada birikerek Dünya'nın ısınması ve çevrede fazla CO<sub>2</sub> salınımı olması.”</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                            | 20 | 57 |
|      | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 20 | 57 |

**Tablo 4.44: (devamı)**

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |    |      |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------|
|   | <b>B. Bilimsel Olarak Kabul Edilemez Yanıtlar</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |    |      |
|   | <b>B1. Küresel İklim Değişikliği İle İlgili Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |      |
| 1 | <u>Sadece Küresel İklim Değişikliğine Dayalı Açıklama</u><br><i>“Etrafın zararına neden olabilecek şeyler yüzünden olan çevre durumu. Örneğin; ayıların yaşadığı kutup ve buzulların erimesi. Çok parfüm yüzünden ozon tabakasının delinmesi sonucunda iklim ve mevsimin hava sıcaklığına yan etkisi.”</i><br><i>“Küresel iklim değişikliği artan sıcaklıkla beraber sera etkisi yaratır. Etkili olan faktörler fosil yakıtlar, zararlı gazlar.”</i><br><i>“Küresel iklim değişikliği artan sürekli hava.”</i><br><i>“İnsanlar tarafından Dünya’nın bozulup zehirli gazlar sonucunda Dünya’nın kirlenmesi.”</i> | 12 |      |
|   | <b>B2. Küresel İklim Değişikliği İle İlgili Olmayan Yanıt</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |    |      |
|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0  | 0    |
|   | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 12 | 34,2 |
| 0 | <b>C. Yanıtsız</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 3  | 8,55 |
|   | <b>Toplam</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 35 | 100  |

Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtların tümü incelendiğinde öğrencilerin küresel iklim değişikliğinin ne olduğuna ve sebep olan faktörlerine yönelik açıklamalarında tam yanıt veren öğrenci bulunmamaktadır. Öğrencilerin küresel iklim değişikliği ile ilgili doğru, fakat eksik olan cevapları kısmi yanıt kategorisine alınmıştır. Kısmi yanıtların tümü incelendiğinde öğrenciler soruya en çok “Sera gazlarının artmasına bağlı iklimin değişmesi.” cevabını vermiştir. Küresel iklim değişikliğine sebep olan faktörlere yönelik açıklama yapan öğrencilerden gelen en yoğun cevap ise “Fabrika bacalarına filtre takılmaması, fazla bireysel araç kullanılması.” cevabıdır. Öğrencilerin bazıları ise küresel iklim değişikliğinin sonuçlarına yönelik açıklama yapmışlardır. Bu cevapların tümü incelendiğinde 20 öğrencinin kısmi yanıt verdiği görülmüştür.

Bilimsel olmayan yanıtların tümü incelendiğinde öğrencilerin kavram yanılgılarına sahip olduğu görülmüştür. Öğrenciler küresel iklim değişikliğinin sebeplerine yönelik bazı kavram yanılgılarına sahiptir. Bu yanılgıları inceleyecek olursak soruya en çok “Havaların fazla ısınması. Ozon tabakasının delinmesi sonucu.” cevabını vermişlerdir.

Ozon tabakasının delinmesinin küresel iklim değışikliğinin sebepleri arasında yer aldığını düşünen bir öğrenci grubu bulunmaktadır. Bir diğerk kavram yanılgısı ise sera etkisinin küresel iklim değışikliğinin sebebi değilk sonucu olduğunun düşünülmesidir. Öğrencilerin bu kavram yanılgısını içine alan cevap “Küresel iklim değışikliği artan sıcaklıkla beraber sera etkisi yaratır. Etkili olan faktörler fosil yakıtlar, zararlı gazlar.” cevabıdır. Bilimsel olarak kabul edilemez yanıtların tümü incelendiğinde 12 öğrencinin kavram yanılgısına sahip olduğuk ve soruya hatalı cevaplar verdiğik görölmüştür. Öğrencilerin cevapları arasında kodlanamaz yanıt kategorisine alınan cevap bulunmamaktadır. Ayrıca 3 öğrenci ise soruyu boş bırakmıştır.

## 5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada, araştırmaya katılan ortaokul öğrencilerinin astronomi konuları kapsamında uygulanan kavramsal anlama testleri ile astronomi kavramlarını zihinlerinde nasıl yapılandıklarını ve kavramsal anlama düzeylerini belirlemek amaçlanmıştır. Araştırma sürecinde, kullanılan veri toplama araçları ile veriler toplanmış ve bu veriler bulgular ve yorumlar kısmında değerlendirilmiştir.

### 5.1 Sonuçlar

Bu çalışmada araştırmanın asıl sorusu “Ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersinin astronomi ünitelerindeki kavramsal anlama düzeyleri nasıldır?” şeklindedir. Çalışmada beşinci, altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin astronomi temelli konulardaki kavramsal anlama düzeylerini belirlemek için dört ayrı kavramsal anlama testi geliştirilmiştir. Ayrıca bu testler uygulanarak öğrencilerde bazı kavram yanılgıları tespit edilmiştir. Aynı zamanda; beşinci sınıf öğrencilerinin “Güneş, Dünya ve Ay” ünitesindeki kavramsal anlama düzeyleri, altıncı sınıf öğrencilerinin “Güneş Sistemi ve Tutulmalar” ünitesindeki kavramsal anlama düzeyleri, yedinci sınıf öğrencilerinin “Güneş Sistemi ve Ötesi” ünitesindeki kavramsal anlama düzeyleri ve sekizinci sınıf “Mevsimlerin Oluşumu ve İklim Hava Olayları” ünitesindeki kavramsal anlama düzeyleri ayrı ayrı analiz edilmiştir. Ayrıca kavramsal anlama testlerinin dereceli puanlama anahtarı ile analiz edilmesi öğrencilerin sahip olduğu kavram yanılgıları ile eksik bilgiden kaynaklanan yanlış cevaplama durumlarını ayırt etmeyi sağlamıştır.

Beşinci sınıf öğrencilerine “Güneş, Dünya ve Ay” ünitesine yönelik hazırlanan kavramsal anlama testinde 9 açık uçlu soru sorulmuştur. Kavramsal anlama testinin ilk sorusunda öğrencilerin %44’ü kısmı yanıt verirken, %20’si bilimsel olmayan yanıt vermiştir. Öğrencilerin soruya verdiği “Astronomi deyince aklıma astronot geliyor, çünkü ben astronomiyi bir meslek olarak biliyorum.” cevabı bilimsel olarak kabul edilemeyen yanıt kategorisine alınarak alanyazında Babaoğlu (2016)’nın bulguları ile benzerlik göstermektedir. Öğrencilerden sadece birinin soruya verdiği “Dünyamızda görülen yağmur, kar vb. olayları inceleyen hava bilimi. Astrolog hava bilimcisi.” cevabı ise bu çalışmaya özgü bulunan kavram yanılgısıdır.

Güneş kavramı ile ilgili “Güneş ışık kaynağı olan en büyük yıldızdır.” yanıtı Babaoğlu (2016), Göncü(2013)’ün çalışmalarında tespit edilen kavram yanlışlığı ile benzerlik göstermektedir. “Güneş saat yönünde dönme hareketi yapar.” yanıtı ise analizlerin sonucunda bilimsel olarak kabul edilemez yanıt kategorisine alınmıştır.

Ay kavramı ile ilgili “Ay gezegendir. Parlak bir gök cismi değildir.” ; “Aldığı enerjiyi Dünya’ya yansıtan bir gezegendir.” ; “Ay sadece Dünya’nın etrafında döner.” ; “Saat yönüne doğru döner. 8 hareketi vardır.” yanıtları bu çalışmadan elde edilerek bilimsel olarak kabul edilemez yanıt kategorisine alınmıştır.

Ay’ın evreleri ile ilgili “Ay’ın Dünya’nın etrafında dönmesi sonucu Ay’ın evreleri oluşur.” yanıtının incelenmesi sonucu öğrencilerin büyük çoğunluğunun dönme ve dolanma hareketine yönelik kavram yanlışlığına sahip olduğu görülmüştür. Bu yanlışlığı Bostan (2008) ve Babaoğlu (2016)!nın çalışmalarında elde edilen bulgular ile benzerlik göstermektedir.

“Güneş ışığı Ay’a çarptığı için evreler oluşur.”; “Kraterlerin çarpması Ay’ın evrelerinin oluşum sebebidir.” bu çalışmadan elde edilen kavram yanlışlıklarıdır.

Evre isimleri sorulduğunda ise en çok dolunay yerine “tam ay”, hilal yerine “çeyrek ay”, ilk dördün ve so dördün yerine ise “yarım ay” cevapları gelmiştir. Öğrencilerin evre isimlerine verdiği yanıtlar Fatih (2019)’un çalışmasında elde edilen bulgular ile benzerlik göstermektedir. Ay’ın evrelerinin sıralamalarının yanlış yapıldığı sonucuna ise Bell ve Trundle (2008) yılında yaptığı çalışmalarda ulaşmışlardır.

“Ay’ın neden hep aynı yüzünü görürüz?” sorusuna öğrenciler “Ay dönerken Dünya’ya hep aynı yüzünü gösterir. Güneş orayı aydınlatır.”; “Dünya’nın dolanım hızı ile Ay’ın dolanım hızı aynı olduğu için.” ; “Ay yeni ay evresinde olduğu için aynı yüzünü görürüz.” yanıtlarını vermişlerdir. Öğrencilerin yanıtları bu çalışmadan elde edilerek bilimsel olarak kabul edilemez yanıtlar kategorisine alınmıştır.

Güneş, Dünya ve Ay’ın büyüklükleri ile ilgili “Güneş > Ay > Dünya” karşılaştırması şeklinde yapılan sıralama Göncü (2013)’ün çalışmasında elde edilen kavram yanlışlığı ile benzerlik göstermektedir.

Altıncı sınıf öğrencilerine “Güneş, Sistemi ve Tutulmalar” ünitesine yönelik hazırlanan kavramsal anlama testinde 10 açık uçlu soru sorulmuştur. Kavramsal anlama testinin ilk sorusunda astronomi kavramına yönelik sorunun sonuçları incelendiğinde öğrencilerin %5,7’si tam doğru yanıt, %62,7’si kısmi doğru yanıt ve %22,65’i bilimsel olarak kabul edilemez yanıtlar vermiştir. “Gökyüzü bilimdir.”; “Astronomi deyince aklıma evrenler geliyor.” bu çalışmadan elde edilen bilimsel olarak kabul edilemez yanıtlardır.

Güneş Sistemi’nin şekli ile ilgili “Güneş Sistemi’ni yuvarlak bir tepsi gibi görüyorum.”; “Çok nadiren bir çizgi gibi olur.” bu çalışmadan elde edilen bilimsel olarak kabul edilemez yanıtlardır.

Gezegen kavramı ile ilgili “Yörüngesinde başka bir gök cismi bulundurmeyen gök cisimleridir.” bu çalışmadan elde edilen kavram yanılgısıdır. “Yıldız olabilir.” yanıtı ise Göncü (2013)’ün çalışmasında elde edilen yıldız ile gezegen arasında bir fark yoktur kavram yanılgısı ile benzerlik göstermektedir. Gezegenlerin sıralanması ile ilgili yanlış yapıldığına bu çalışmada ulaşılmıştır.

Gezegenlerin sınıflandırılması ile ilgili “Yakından uzağa”; “Gazlı ve gazsız olarak”; “Rengine, sırasına, uydularına göre sınıflandırırız.” bu çalışmadan elde edilen bilimsel olarak kabul edilemez yanıtlardır.

Meteor- göktaşı karşılaştırılması ile ilgili “Asteroit uzayda, meteor atmosfere girmiş, göktaşı çarpmış.”; “Meteor, göktaşı, asteroit gibi gök cisimleri arasında farklılıklar çok vardır.” ifadeleri çalışmaya özgü elde edilen bilimsel olmayan yanıtlardır.

Güneş Tutulması’nın doğru sıralaması ve çizimi istenilen soruda öğrencilerin %91,2’si tam doğru yanıt verirken, %8,5’i bilimsel olmayan yanıtlar vermiştir. “Dünya-Ay-Güneş” şeklinde yapılan sıralama bu çalışmaya özgü kavram yanılgısıdır.

Ay Tutulması’nın doğru sıralaması ve çizilmesi istenen soruda öğrencilerin %85,5’i tam doğru yanıt verirken, %14,25’i bilimsel olmayan yanıtlar vermiştir. “Dünya-Ay-Güneş” şeklinde yapılan sıralama Bostan (2008)’in çalışmasından elde edilen kavram yanılgısı ile benzerlik göstermektedir.

“Tutulmalar her ay gerçekleşir mi?” sorusuna verilen “Her ay gerçekleşmez. Çünkü en az 1 yılda gerçekleşir.” ; “Güneş tutulmasında Ay ortada, Ay tutulmasında Ay ortada.” Yarıtlar bilimsel olarak kabul edilemez yarıtlar kategorisine alınmıştır.

Yedinci sınıf öğrencilerine “Güneş, Sistemi ve Ötesi” ünitesine yönelik hazırlanan kavramsal anlama testinde 13 açık uçlu soru sorulmuştur. Kavramsal anlama testinin ilk sorusunda astronomi kavramına yönelik sorunun sonuçları incelendiğinde öğrencilerin%64,8’i kısmi doğru yarıtlar ve %18,9’u bilimsel olarak kabul edilemez yarıtlar vermiştir. “Uzayla uğraşan insanların mesleklerinde biridir.” yarıtları Babaoğlu (2016)’nın çalışmasından elde edilen kavram yarıtlığı ile benzerlik göstermektedir.

Uzay kirliliği ile ilgili “Zamanı dolmuş uzay uyduları Dünya atmosferine girebilir.”; Görevi biten uydular, roketler uzay kirliliğine sebep olur. Sonuç olarak molozlar Dünya’ya düşer.” bu çalışmadan elde edilen bilimsel olarak kabul edilemez yarıtlardır.

Uzay ve Evren kavramı ile ilgili Evren bir top, içinde galaksi ve onun içinde Güneş Sistemi.” ; “Bir sürü evrenler vardır. Biz de bir tanesinin içindeyiz.” bu çalışmadan elde edilen bilimsel olarak kabul edilemez yarıtlardır. “Uzay gezegenleri içine alır.” kavram yarıtlığı Babaoğlu (2016)’nın çalışmasında elde edilen kavram yarıtlığı ile benzerlik göstermektedir.

Evrenin merkezi ile ilgili “Evrenin tam ortası evrenin merkezi olabilir.” ; “Evrenin kendisi bir merkezdir.” bu çalışmadan elde edilen kavram yarıtlıdır.

Yıldız kavramı ile ilgili “Büyük kütleli gaz patlamaları olan, ışık saçan gezenimsi yapı.” kavram yarıtlığı Göncü (2013)’ün çalışmasında elde edilen kavram yarıtlığı ile benzerlik göstermektedir.

Yıldızın oluşum süreci ile ilgili “ İlk bulutsu oluşuyor, sonra beyaz cüce, sonra sarı, sonra kırmızı dev, sonra mavi ve sonrada siyah.” ; “Büyük yıldız ömrü tükendiğinde karadeliğe ya da beyaz cüceye dönüşür.” bu çalışmadan elde edilen kavram yarıtlıdır.

Bulutsu-Karadelik kavramı ile ilgili öğrencilere yedinci sınıf “Güneş Sistemi ve Ötesi Kavramsal Anlama Testi” 9. sorusunda görsel verilerek iki gök cisminin isimleri ve arasındaki farklar sorulmuştur. Öğrenciler bulutsu yerine “uzay” ; “galaksi” ; “takım yıldızı” , karadelik yerine ise “galaksi” ; “bulutsu” yazmıştır. Gök cisimlerinin isimlendirilmesinin yanlış yapıldığına bu çalışmada ulaşılmıştır.

Takımyıldızı kavramı ile ilgili “Belirli yıldızların bir şekle benzemesi.” ; “Takımyıldızı yıldız kümelerinde oluşan gruba denir.” ; “Birbirinden uzakta olan yıldızların insanlar tarafından hayali çizgilerle birleştirilip isim verilmesidir.” yanıtlar kısmi doğru yanıt kategorisine alınmıştır. Bu soru ile ilgili önemli bir kavram yanlışına rastlanmamıştır.

Kuyruklu yıldız kavramı ile ilgili “Kuyruklu yıldız yanan ve kayan bir yıldızdır.” ; Kuyruklu yıldız yeri değişen yıldızdır. Bu yüzden yıldız sayılır.” bu çalışmadan elde edilen kavram yanlışlarıdır. Kuyruklu yıldızın “yıldız” olduğunu ifade eden yanıtlar Babaoğlu (2016)’nın çalışmasından elde edilen “Kuyruklu yıldızlar yıldız olduğu için atmosfere ışık saçır.” kavram yanlışlığı ile benzerlik göstermektedir.

Galaksi kavramı ile ilgili “Galaksi merkezinde süper kütleli kara deliğin bulunduğu cisimler grubudur.” ; “Yıldızları, gezegenleri, bulutsuları içine alan toz topluluğudur.” ; “Çeşitli gök cisimlerini içinde kapsayan farklı çeşitlerdeki gök cisimleri.” bu çalışmadan elde edilen bilimsel olarak kabul edilemez yanıtlardır. Galaksi kavramı ile ilgili önemli bir kavram yanlışlığına rastlanmamıştır.

Sekizinci sınıf öğrencilerine “Mevsimlerin Oluşumu ve İklim-Hava Olayları” ünitesine yönelik hazırlanan kavramsal anlama testinde 7 açık uçlu soru sorulmuştur. Kavramsal anlama testinin ilk sorusunda astronomi kavramına yönelik sorunun sonuçları incelendiğinde öğrencilerin%65,55’i kısmi doğru yanıt ve %34,2’si bilimsel olarak kabul edilemez yanıtlar vermiştir. “Astronomi hava olayları ile ilgili bilim dalı.” bu çalışmaya özgü kavram yanlışlığıdır. “Astronomi burçların oluşumu ve yorumları” kavram yanlışlığı Babaoğlu(2016)’nın çalışmasından elde edilen bulgular ile benzerlik göstermektedir.

Dünya'nın hareketi ile ilgili "Dünya saat yönünün tersine döner. Güneş etrafında saat yönünde döner." İfadelerde öğrencilerin dönme ve dolanma hareketinine yönelik sahip olduğu kavram yanlışlığı Bostan (2008) ve Babaoğlu (2016)'nın çalışmalarında elde edilen bulgular ile benzerlik göstermektedir. "Dünya Güneş etrafında saat yönünde döner." kavram yanlışlığı Bostan (2008), Göncü (2013), Küçüközer (2007) ve Trumper (2009)'ın çalışmalarından elde edilen bulgular ile benzerlik göstermektedir.

Gece ve gündüz oluşumu ile ilgili "Güneş'in günlük hareketleri sonucu oluşur. ; "Dünya'nın Ay etrafında 24 saat dönmesi." bu çalışmadan elde edilen kavram yanlışlıklarıdır. "Dünya'nın Güneş etrafında dönmesi sonucu oluşur." ; "Dünya'nın Güneş etrafında dolanması sonucu oluşur." kavram yanlışlıkları Bostan (2008), Frede (2006), Stover ve Saunders (2000), Trumper (2003) ve Türk (2010),'ün çalışmalarında elde edilen bulgular ile benzerlik göstermektedir. "Ay gider gündüz olur. Güneş gider gece olur." ; "Sabah uyandığımızda gündüz, akşam uyuduğumuzda gece." bu çalışmadan elde edilen bilimsel olmayan yanıtlardır.

Mevsimlerin oluşumu ile ilgili "Dünya'nın Güneş etrafında dönmesiyle mevsimler oluşur." kavram yanlışlığı Bisard vd. (2004), Küçüközer (2007), Trumper (2000) ve Ünsal vd. (2001)'nin çalışmalarından elde edilen kavram yanlışlıkları ile benzerlik göstermektedir. ; "Güneş'in geliş açısıyla mevsimler oluşur." kavram yanlışlığı Bostan (2008)'in çalışmasından elde edilen bulgular ile benzerlik göstermektedir. Mevsimlerin sıralamasının yanlış yapıldığına bu çalışmada ulaşılmıştır.

İklim-Hava olayları kavramı ile ilgili "Hava olayları bir şehrin veya ülkenin senelerce olan hava durumu." ; "Hava olayı 1 haftalık sürece denir." bu çalışmadan elde edilen bilimsel olmayan yanıtlardır.

Küresel iklim değişikliği ile ilgili "Havaların fazla ısınması. Ozon tabakasının delinmesi sonucu."; "Çok parfüm yüzünden ozon tabakasının delinmesi sonucunda iklim ve mevsimin hava sıcaklığına yan etkisi." ; "Küresel iklim değişikliği artan sıcaklıkla beraber sera etkisi yaratır." kavram yanlışlıkları bu çalışmaya özgüdür.

Bu çalışmada ortaya çıkan sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde, beşinci, altıncı yedinci ve sekizinci sınıf seviyesindeki öğrencilerin, fen bilimleri dersinde astronomi konularının işlenmesine rağmen bilimsel olarak kabul edilemeyen dūřüncelerinin ve kavram yanılgılarının devam ettiği görülmektedir. Geliřtirilen kavramsal anlama testleri öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerini güvenilir ve geçerli bir şekilde ölçmüştür. Kavram yanılgıları öğrencilerin günlük hayattaki gözlemlerini yeterli bir şekilde yapamaması, çevrelerinden öğrendikleri yanlış ve eksik bilgilerden kaynaklanabilir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre yapılan öneriler aşağıda verilmiştir.

## 5.2. Öneriler

Bu bölümde araştırmanın sonuçları göz önünde bulundurularak astronomi konuları ile ilgili araştırma yapacak araştırmacılara ve eğitimcilere önerilerde bulunulmuştur. Aşağıda bu öneriler verilmektedir.

### 5.2.1 Araştırmacılara ve Eğitimcilere Yönelik Öneriler

Bu çalışmada ortaokul öğrencilerinin astronomi konuları ile ilgili kavram yanılgılarının tespit edilmesi amaçlanmıştır. Alanyazın incelendiğinde astronomi ile ilgili kavram yanılgılarının tespit edilmesi ile ilgili çalışmalar incelendiğinde çalışmaların en çok öğretmen adayları ve üniversite düzeyi öğrenciler ile yapıldığı görülmüştür. Ortaokul öğrencileri ile yapılan çalışmalar zamanla artış göstermektedir, fakat çalışmaların sadece ortaokul öğrencilerinin bir sınıf düzeyinde veya en fazla iki sınıf düzeyinde yapıldığı görülmüştür. Öğrencilerin astronomi kavramları ile küçük yaşlarda karşılaştığı ve zihinlerinde kavramların alt yapısını oluşturduğu bilinmektedir. Bundan dolayı yapılan çalışmaların anaokulu seviyesinden başlayarak eğitimin her basamağında çalışılması önerilmektedir.

Astronomi konularının öğretimi öncesinde öğrencilerin kavramsal düzeyleri belirlenerek, öğretim sürecine geçilmeden plan ve uygulanacak etkinlikler tasarlanmalıdır. Öğretim yöntemleri astronomi konularının öğretiminde daha etkin bir şekilde kullanılmalıdır.

Fen Bilimleri dersinin içeriğinde yer alan astronomi konuları öğretim programının düzenlenmesi ile Haziran ayından Eylül ayına alınmıştır. Yapılan araştırmalarda yıl sonuna denk gelen astronomi konularının üzerinde durulmadığı ve çoğu zaman işlenmediği vurgulanmıştır. Astronomi konularının dönem başında işlenmesi ve gereken ilginin gösterilmesi kavram yanılgılarının oluşumunu engellemek için önemli bir adımdır.

## 6. KAYNAKLAR

- Abell, S., Martini, M. and George, M. (2001). That's what scientist have to do: preservice elementary teachers conceptions of the nature science during a moon investigation. *International Journal of Science Education*, 23 (11), 1095-1109.
- Agan L. and Sneider C. (2004). Learning about the earth's shape and gravity: aguide for teachers and curriculum developers. *Astronomy Education Review*, 2 (2), 90-117.
- Aktamış, H. ve Arıcı V. (2013). Sanal gerçeklik proglamlarının astronomi konularının öğretiminde kullanılmasının akademik başarı ve kalıcılığına etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9 (2), 58-70.
- Alkış, S. (2006). İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin mevsimlerin oluşumuyla ilgili fikirlerinin incelenmesi. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 14, 107-120.
- Ausubel, D. P. (1968). Eğitim psikolojisinin bir disiplini var mı? *Eğitim Psikoloğu*, 5 (3), 1-9.
- Babaoğlu, G. (2016). 6. Sınıf öğrencilerinin astronomi kavramlarına yönelik algılarının belirlenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Aksaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aksaray.
- Babaoğlu, G., ve Keleş, Ö. (2017). 6. sınıf öğrencilerinin “dünya”, “ay” ve “güneş” kavramlarına yönelik algılarının belirlenmesi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 13 (4), 601-636
- Bailey, J.M. ve Slater, T. F. (2003). A Review of Astronomy Education Research. *Astronomy Education Review*. 2 (2), 20-45
- Baysen, E., Güneşli, A., ve Baysen, F. (2012). Kavram öğrenme – öğretme ve kavram yanılgıları: fen bilgisi ve türkçe öğretimi örneği. *International Journal Of New Trends In Arts, Spots & Science Education (IJTASE)*, 1 (2).
- Barnett, M. and Morran, J. (1999). Addressing children's alternative frameworks of the moon's phases and eclipses. *International Journal of Science Education*. 24 (2), 859-879
- Baxter, J. (1989). Children's understanding of familiar astronomical events. *International Journal Of Science Education*, 11 (5), 302-313.

- Birgin, A. ve Özcan, H. (2002). 8. sınıf öğrencilerinin mevsimlerin oluşumu ile ilgili bilgilerini ölçmeye yönelik bir başarı testinin geliştirilmesi. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 24 (1), 305-326.
- Bolat A., Aydoğdu R. Ü., Uluçınar Sağır Ş. ve Değirmenci S. (2014). 5. sınıf öğrencilerinin güneş, dünya ve ay kavramları hakkındaki kavram yanlışlarının tespit edilmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3 (1), 218-229
- Bostan, A. (2008). *Farklı yaş grubu öğrencilerinin astronominin bazı temel kavramlara dayandırılması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Canpolat, E. ve Ayyıldız, K. (2019). 8. Sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi günlük yaşam ile ilişkilendirebilme düzeyleri. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (AUJEF)*, 3 (1), 21-39.
- Canales, E., Camacho, F. ve Cazares L. (2013). Elementary students' mental models of the solar system. *Astronomy Education Review*, 12 (1), 0101108, 10.3847/AER2012044.
- Çeliker, D., H. ve Balım, G. A. (2012). “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesinde proje tabanlı öğrenme uygulamalarının öğrenci başarılarına etkisi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*. 5 (3), 254-277.
- Çepni, S., ve Çoruhlu, T. Ş. (2014). Güneş sistemi ve ötesi: uzay bilmecesi ünitesinde zenginleştirilmiş 5e öğretim modeline uygun hazırlanan öğrenme otamlarının öğrenci başarıları üzerine etkisinin incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27 (2), 343-370.
- Çepni, S. (Ed.) (2005). *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Çirkinoğlu Şekercioğlu, A. G. (2011). *Akran öğretimi yönteminin öğretmen adaylarının elektrostatik konusundaki kavramsal anlamalarına ve tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Çirkinoğlu Şekercioğlu, A.G. ve Akkuş, G.Y (2019). Drama yönteminin 7. sınıf öğrencilerinin “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesindeki başarılarına etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19 (1), 125-146.

- Demirel, Ö. (2004). *Öğretimde planlama ve değerlendirme sanatı (7. Baskı)*. Ankara PegemA Yayıncılık
- Demirci, G. (2017). *Fen Bilimleri Öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Demirci, N. ve Çirkinoglu A. (2004). Öğrencilerin elektrik ve manyetizme konularında sahip oldukları ön bilgi ve kavram yanlışlarının belirlenmesi. *Journal of Turkish Science, Education*, 1 (2), 116-138.
- Driver, R. ve Easley (1978). Pupils and paradigms: a review of literature related to concept development in adolescent science student. *Students in Science Education*, 5, 61-84.
- Dündar, H. ve Aksoy, N. (2010). Kavram analizi stratejisinin öğrencilerin kavram öğrenme başarıları ve hayat bilgisi dersine ilişkin tutumlarına etkisi. *Akademik Bakış Dergisi*, 21, 1-27.
- Emrahoğlu, N. ve Öztürk, A. (2009). Fen Bilgisi öğretmen adaylarının astronomi Kavramlarını Anlama seviyelerinin ve kavram yanlışlarının incelenmesi üzerine boylamsal bir araştırma. *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18 (1), 165-180.
- Eryılmaz, A. ve Sürmeli, E. (2002). Üç aşamalı sorularla öğrencilerin ısı ve sıcaklık konularındaki kavram yanlışlarının ölçülmesi. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*.
- Fatih, D. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin ayın hareketleri ve evreleri ile ilgili kavramsal değişim süreçlerine sorgulama temelli öğretimin etkilerinin araştırılması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Fisher, K. (1985). A Misconception in Biology: Amino Acids and Translation. *Journal of Research in Science Teaching*. 21, 53-62.
- Göncü, Ö. (2013). *İlköğretim beşinci ve yedinci sınıf öğrencilerinin astronomi birimlerindeki kavram yanlışlarının çıktıları*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Bilimleri Bilimleri Enstitüsü, Burdur.
- Güneş, G. (2010). *Öğretmen adaylarının temel astronomi konularında bilgi seviyeleri ile bilimin doğası ve astronomi öz-yeterlilikleri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Gülseçen, H. (2002). Astronominin diğer bilimlerle ilişkisi. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Ankara, Bildiriler Kitabı, 8-9.
- Gülseçen, H. (2002). Bilgi teknolojisinin astronomi araştırmalarına ve eğitim öğretime etkileri. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Ankara, Bildiriler Kitabı, 10-15.

- Gündoğdu, T. (2014). 8. Sınıf öğrencilerinin astronomi konusundaki başarı ve kavramsal anlama düzeyleri ile fen dersine yönelik tutumları arasındaki ilişkinin incelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Hurd, P. D. (2000). *Transforming Middle School Science Education*. Teacher College Pres. New York.
- Kanlı, U. (2015). Using a two-tier test to analyse students' and teachers' alternative concepts in astronomy. *Science Education International*, 26 (2), 148-165.
- Kaplan, G. (2011). *İlköğretim beşinci sınıfa devam eden zihinsel yetersizliği olan ve olmayan öğrencilerin temel astronomi kavramlarını algılama şekilleri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Özel Eğitim Anabilim Dalı, Bolu.
- Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (2001). *İlköğretimde Fen Bilgisi Öğretimi: Modül 7*. Ankara MEB.
- Kaptan, F. (1998). Fen öğretiminde kavram haritası yönteminin kullanılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14 (14).
- Kara, I., Erduran Avcı D., ve Çekbaş Y. (2008). Fen Bilgisi öğretmen adaylarının ışık kavramı ile ilgili bilgi düzeylerinin araştırılması. *Milli Eğitim Dergisi*, 166.
- Karadağ, E. ve Uçar, S. (2021). Ay'ın evreleri ve oluşumu konusunda işitme engelli içsel kavram değişimlerinin incelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 40 (2), 657-688.
- Kavanagh, C., Agan, L. ve Sneider C. (2005). Learning about phases of the moon and eclipses: a guide for teachers and curriculum developers. *Astronomy Education Review*, 1 (4), 19-52.
- Kocakulah, A. (2006). *Geleneksel öğretimin ilk, orta ve yükseköğretim öğrencilerinin görüntü oluşumu ve renklere ilişkin kavramsal anlamalarına etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Üniversitesi Fen Bilimleri Üniversitesi Fizik Eğitimi Anabilim Dalı, Balıkesir.
- Koçer, D., ve Gülseçen, S., (2001). Sekiz yıllık temel eğitimde astronomi eğitim ve öğretimin yeri. *Sekiz Yıllık Eğitimde Fen ve Matematik Öğretimi Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Kültür Koleji Yayınları*, 57-70
- Kurnaz, M., ve Değermenci, A. (2011). Sınıf seviyelerine göre temel astronomi kavramlarına ilişkin öğrenci algılamalarının karşılaştırılması. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1 (22), 91-112.

- Küçüközer, H., Bostan, A. ve Işıldak, R. S., (2010). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının bazı astronomi kavramalarına ilişkin fikirlerine öğretimin etkileri. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Dergisi*.
- Küçüközer, H., Küçüközer, A., Yürümezoğlu, K. ve Korkusuz, M. E., (2010). İlköğretim öğrencilerinin astronomi olaylarına ilişkin kavramları, *Eğitim Bilimleri Dergisi*. 5 (2), 521-537.
- Mendes, İ., Vairinhos, M. ve Malaquias, I. (2022). *Ortaokul öğrencilerinde astronomi öğretimini teşvik etmek için bir strateji olarak arttırılmış gerçeklik teknolojisi*. INTED2022 Proceedings’de (s.8204-8209). IATED.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), (2018). İlköğretim Fen Bilimleri Dersi 3., 4., 5., 6., 7. ve 8. Sınıflar Öğretim Programı, Ankara.
- Miller, S. ve James, R., (2011). The effect of animations within powerpoint presentations on learning introductory astronomy. *Astronomy Education Review*, 10,010202-1, 10.3847/AER2010041.
- Olsen, J. ve Slater, T., (2008). Impact of modifying activity-based instructional materials for special needs students in middle school astronomy. *Astronomy Education Review*, 2 ( 7).
- Özdemir, E. B. (2019). Animasyon destekli fen Öğretiminin 6. Sınıf öğrencilerinin güneş, dünya ve ay kavramları hakkındaki kavram yanlışlarının giderilmesine ve astronomiye yönelik tutuma etkisi. *Başkent University Journal of Education*, 6 (1), 46-58.
- Özmen, H. ve Demircioğlu, G. (2003). Asitler ve bazlar konusundaki öğrenci yanlış anlamalarının değerlendirilmesinde kavramsal değişim metinlerinin etkisi. *Milli Eğitim Dergisi*, 159.
- Öztürk D. (2011). *İlköğretim 6. ve 8. sınıf öğrencilerinin ay’ın evreleri konusunda kavram yanlışları ve kavram değişimlerinin işbirliğine dayalı ortamda incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Palut Z, Ö. (2006). *Fen Öğretiminde Aktif Öğrenmenin Kavram Yanlışlarını Gidermeye Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul
- Piaget, J., (1970). *Science of Education and psychology of the Child*. New York: Orion Prees
- Sakallı, (2008). *İlk ve orta öğretimde astronomi uygulamaları*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.

- Starakis, J. ve Halkia, K. (2010). Primary school students' ideas concerning the apparent movement of the moon. *Astronomy Education Review*, 9, 010101-1, 10.3847/AER2010007.
- Taştepe, M. ve Baştürk, S. (2013). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Vize Yayıncılık.
- Taşlıdere, E., Korur, F. ve Eryılmaz, A. (2012). Kavram yanlışlarının üç-aşamalı sorularla farklı bir şekilde değerlendirilmesi. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*.
- Trumper, R. (2000). "University Students" conceptions of basic astronomy concepts. *Physics Education*, 35 (1), 9-15.
- Trumper, R. (2001). A cross-age study of senior high school students' conceptions of basic astronomy concepts. *Research In Science & Technological Education*. 19 (1), 97-107.
- Trumper, R. (2006). Teaching future teachers basic astronomy concepts-sun-earth moon relative movements-at a time of reform in science education. *Research in Science Technological Education*, 24 (1), 85-109.
- Tunca, Z. (2002). Türkiye'de ilk ve orta öğretimde astronomi eğitim öğretiminin dünü, bugünü. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*.
- Türk C. (2010), *İlköğretim Temel Astronomi Kavramlarının Öğretimi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Üniversitesi, Samsun.
- Ülgen, G. (2004). *Kavram Geliştirme Kuramlar ve Uygulamalar*. 4. Baskı, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 106-148.
- Ülker, S. ve Kocakulah, A. (2020). Özel yetenekli 5. Sınıf öğrencilerinin güneş, dünya, ay kavramları hakkındaki kavram yanlışlarının tespit edilmesi ve giderilmesi. *Çocuk ve Medeniyet*, 5 (10), 447-471.
- Ünsal, Y., Güneş B. ve Ergin, İ. (2001). Yükseköğretim öğrencilerinin temel astronomi konularındaki bilgi düzeylerinin tespitine yönelik bir araştırma. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21 (3), 47-60.
- Yağbasan, R. ve Gülçiçek, Ç. (2003). Fen öğretiminde kavram yanlışlarının karakteristiklerinin tanımlanması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 13 (13). 102-120.

- Yıldırım, H. İ. (2002). *İlköğretim 6., 7. ve 8. Sınıf öğrencilerinin elektrik konusunda sahip oldukları yanlış kavramların tespiti üzerine bir araştırma*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Yıldırım, Ş. (2016). *İlkokul öğrencilerinin dünya ve evren ile ilgili kavram yanlışları*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Aksaray Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aksaray.
- Yıldız Tezer, A. (2022). *Ortaokul öğrencilerinin astronomi kavramlarına ilişkin yanlış kavramları ve astronomiye ilişkin tutumları*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Yılmaz, G. ve Bulunuz, M. (2019). Çeviridir: Biçimlendirici değerlendirmeye dayalı öğretimin öğrencilerin temel astronomi olgularını kavramalarına etkisinin değerlendirilmesi. *Studies*, 6 (4), 212-235.
- Yolagiden, C. ve Bektaş, O. (2022). Ortaokul öğrencilerinin uzay ve uzay araştırmalarına ilişkin görüşleri. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17 (35), 844-869.
- Zurnacı, A. (2015). *Fen öğretiminde astronomi uygulamaları*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

# **EKLER**

## **EKLER**

### **EK A:**

#### **5. SINIF GÜNEŞ, DÜNYA, AY ÜNİTESİ KAVRAMSAL ANLAMA TESTİ**

1) Astronomi denince aklınıza ne geliyor? Astronomi kavramını tanımlayınız?

.....

.....

.....

.....

2) Güneş denilince aklınıza ne gelmektedir? Güneş'in özellikleri nelerdir?

.....

.....

.....

.....

3)Güneş, nasıl hareket eder? Kaç tane hareketi vardır? Şekil çizerek açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

4) a. Ay ne tür bir gök cisimidir?

.....

.....

.....

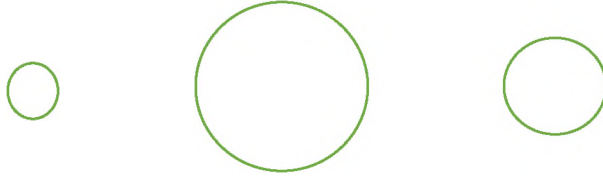
b. Ay'ın özellikleri nelerdir?

.....

.....

.....

5)



Güneş, Dünya ve Ay'ın büyüklüklerini yukarıda ki şekiller üzerinde karşılaştırınız. Büyüklükleri arasındaki ilişki nasıldır? Açıklayınız.

.....

.....

.....

6) a. Ay, nasıl hareket eder? Kaç tane hareketi vardır?

.....

.....

.....

.....

b. Ay'ın evrelerinin oluşumunun sebebi nedir? Açıklayınız.

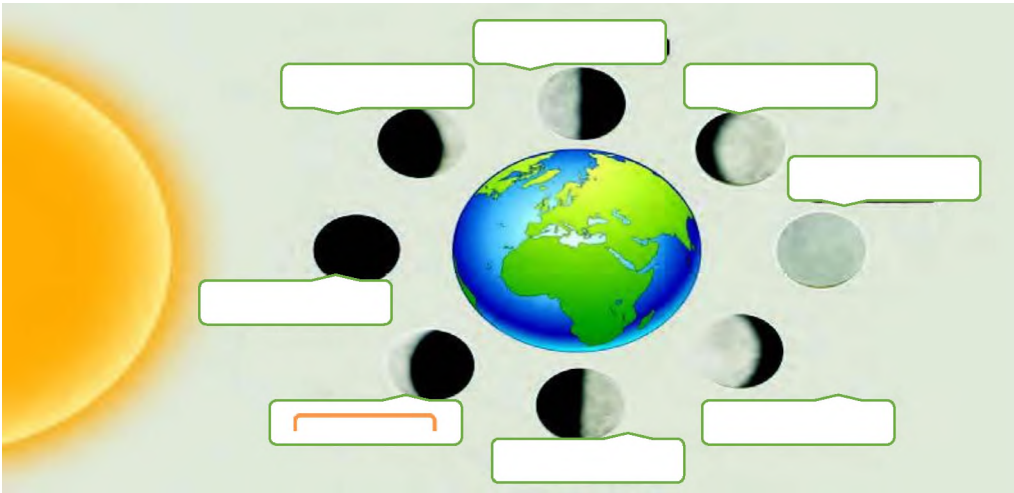
.....

.....

.....

.....

7)Aşağıdaki görsel üzerinde Ay'ın evreleri verilmiştir, hangi konumda hangi evrenin yaşandığını görsel üzerine yazınız.



8) Dünya'dan Ay'a bakan bir gözlemci Ay'ın daima aynı yüzünü görmektedir. Bu durumun sebebi nedir? Açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

9) Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirlerine göre hareketleri nasıldır? Hareketlerini temsil eden bir şekil çizerek açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

**EK B:**

**6. SINIF GÜNEŞ SİSTEMİ ve TUTULMALAR ÜNİTESİ KAVRAMSAL ANLAMA TESTİ**

1)Astronomi denince aklınıza ne geliyor? Astronomi kavramını tanımlayınız?

.....

.....

.....

.....

2) “Güneş sistemi” denilince aklınıza neler gelmektedir? Açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

3)Güneş sisteminin nasıl bir şekle sahip olduğunu düşünüyorsunuz? Çizerek açıklayınız.

.....

.....

.....

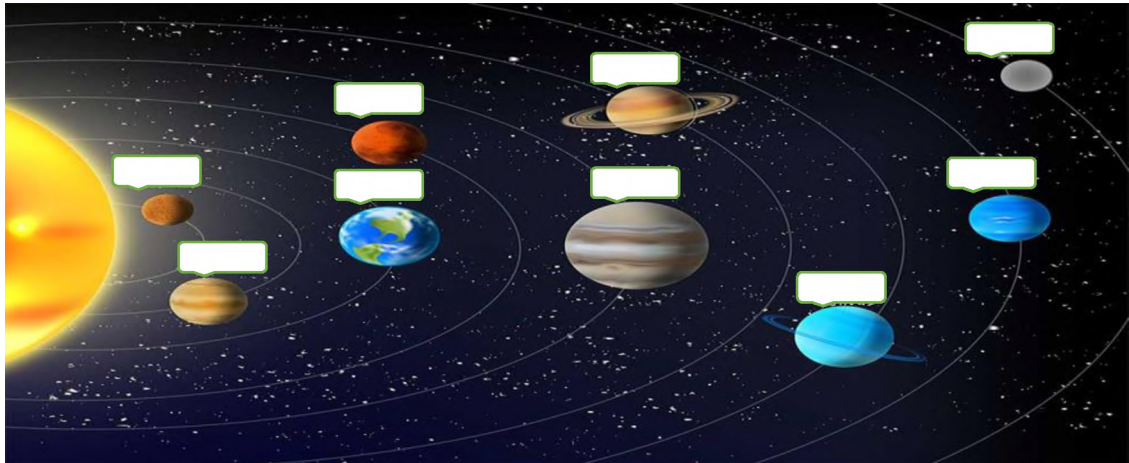
4)Gezegenler ne tür bir gök cisimidir?

.....

.....

.....

5) Aşağıdaki görselde Güneş’in etrafında dolanan gezegenler bulunmaktadır. Gezegenlerin isimlerini yanlarında bulunan boşluklara yazabilir misiniz?



6)a. Gezegenler sınıflandırılabilir mi?

.....

.....

.....

.....

b. Bu gezegenlerin hareketleri nasıldır?

.....

.....

.....

.....

7) Meteor, göktaşı ve asteroit gibi gök cisimleri arasında nasıl bir farklılık vardır? Çizerek açıklayınız.

.....

.....

.....

8)Güneş tutulmasını gösteren resim çiziniz. Çizdiğiniz gök cisimlerinin üzerine isimlerini yazınız.

9) Ay tutulmasını gösteren resim çiziniz. Çizdiğiniz gök cisimlerinin üzerine isimlerini yazınız.

10)Tutulmalar (Ay ve güneş tutulması) her ay gerçekleşir mi? Yanıtınızın nedeni açıklayınız.

.....

.....

.....

**EK C:**

**7. SINIF GÜNEŞ SİSTEMİ ve ÖTESİ**

1)Astronomi denince aklınıza ne geliyor? Astronomi kavramını tanımlayınız?

.....

.....

.....

2) Uzay ile ilgili araştırmalar yapmak için bilim insanları ne tür teknolojiler kullanmışlardır? Uzay teknolojileri ile ilgili örnekler nelerdir?

.....

.....

.....

3)Uzay kirliliğine sebep olan faktörler nelerdir? Uzay kirliliğinin yol açabileceği olası sonuçlar ne olabilir?

.....

.....

.....

4)a. Teleskobun astronominin gelişimine yönelik katkısı nedir?

.....

.....

.....

b. Teleskobun yapısını ve ne işe yaradığını basit bir model çizerek açıklayınız.

.....

.....

.....

5) Evren nedir? Evren’ de ne tür gökcisimleri vardır? Çizerek açıklayınız.

.....

.....

.....

6) Sizce evrenin merkezi var mıdır? Açıklayınız.

.....

.....

.....

7) Uzay nedir? Evren ile uzay arasındaki farkı çizerek açıklayınız.

.....

.....

.....

8) a. Yıldız denilince aklınıza ne gelmektedir? Yıldızların özellikleri nelerdir?

.....

.....

.....

.....

b. Yıldız nasıl oluşur? Yıldızın oluşum sürecini şekil çizerek açıklayınız.

.....

.....

.....

9)



.....



.....

Yukarıdaki görsellerin hangi gök cismine ait olduğunu görsellerin altında bulunan kutucuklara yazınız. Gök cisimleri arasındaki farklıklar nedir? Açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

10) Takımyıldızı nedir? Bir örnek vererek çizimle açıklayınız.

.....

.....

.....

11) Kuyruklu yıldız bir yıldız mıdır? Kuyruklu yıldızın yapısını nasıl açıklarsın?

.....

.....

.....

.....

12) Galaksi denilince aklınıza ne gelmektedir?

.....

.....

.....

.....

13) Güneş sistemimiz hangi galakside ve galaksinin hangi kısmında bulunur? Çizerek açıklayınız.

.....

.....

.....

**EK D:**

**8. SINIF MEVSİMLERİN OLUŞUMU ve İKLİM- HAVA OLAYLARI ÜNİTESİ  
KAVRAMSAL ANLAMA TESTİ**

1)Astronomi denince aklınıza ne geliyor? Astronomi kavramını tanımlayınız?

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

2)Dünya, nasıl hareket eder? Kaç tane hareketi vardır? Şekil çizerek açıklayınız.

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

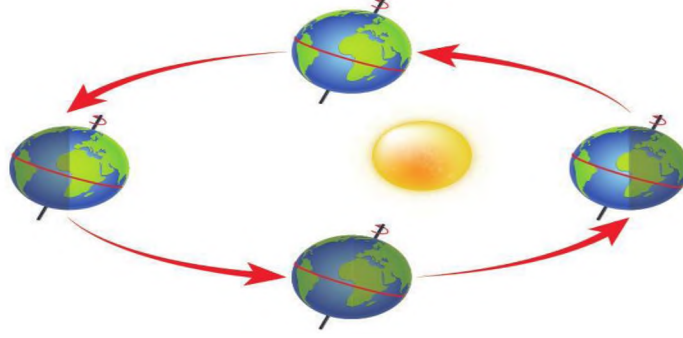
3) Gece ve gündüz nasıl oluşur? Cevabınızı kısaca açıklayınız.

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

4)Mevsimler nasıl oluşur? Mevsimlerin oluşum sebepleri nedir? Cevabınızı kısaca açıklayınız.(Şekil çizerek açıklama yapabilirsiniz.)

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

5)Aşağıdaki görselde Dünya'nın belirli konumları verilmiştir. Belirtilen konumlarda hangi mevsim, hangi tarihte yaşanmaktadır görsel üzerinde belirtiniz.



6)İklim ve hava olayları arasındaki fark nedir? Açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

7)Küresel iklim değişikliği nedir? Küresel iklim değişikliğine neden olan faktörler nelerdir?

.....

.....

.....

.....