

**ÜSTKAVRAMSAL FAALİYETLERİ AKTİF HALE GETİRİCİ
ETKİNLİKLERLE DESTEKLENMİŞ 5E ÖĞRENME DÖNGÜSÜ
MODELİNİN 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN AY'IN EVRELERİ
KONUSUNDAKİ KAVRAMSAL ANLAMALARINA ETKİSİ**

Ebru Ezberci

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

HAZİRAN, 2014

TELİF HAKKI ve TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren 12 ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı : Ebru

Soyadı : Ezberci

Bölümü : Fen Bilgisi Eğitimi

İmza :

Teslim tarihi : 16.05.2014

TEZİN

Türkçe Adı : Üst kavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modelinin 7. sınıf öğrencilerinin Ay'ın evreleri konusundaki kavramsal anlamalarına etkisi

İngilizce Adı : The Effect of 5E Learning Cycle Model Supported With Teaching Activities That Activate Metaconceptual Processes on 7th Grade Students' Conceptual Understanding of Moon Phases

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

Ebru EZBERCİ

Jüri onay sayfası

Ebru Ezberci tarafından hazırlanan “Üstkavramsal Faaliyetleri Aktif Hale Getirici Etkinliklerle Desteklenmiş 5E Öğrenme Döngüsü Modelinin 7. Sınıf Öğrencilerinin Ay’ın Evreleri Konusundaki Kavramsal Anlamalarına Etkisi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Doç.Dr. Nejla YÜRÜK

Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Başkan: Yrd.Doç.Dr. Esra KABATAŞ MEMİŞ

Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, Kastamonu Üniversitesi

Üye: Doç.Dr. Mahmut SELVİ

Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Tez Savunma Tarihi: 10/06/2014

Bu tezin İlköğretim Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Servet KARABAĞ

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın planlanmasında, yürütülmesinde bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım, anlayışını ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, bana çalışma azmi aşılayan danışman hocam Sayın Doç.Dr.Nejla YÜRÜK'e,

Görüş ve önerileriyle çalışmama katkıda bulunan Doç.Dr.Mahmut SELVİ'ye ve Yrd.Doç.Dr.Esra KABATAŞ MEMİŞ'e,

Tezimin uygulama aşaması sırasında bulunduğum şehre gelerek tüm süreçte desteğini ve yardımlarını esirgemeyen Arş.Gör. Gülfem Dilek YURTTAŞ'a, çalışmam için beni cesaretlendiren, deneyimlerini benimle paylaşan Arş.Gör. Gökhan KUMLU'ya,

Süreç boyunca sevinçlerimi, sıkıntılarımı paylaştığım, her zaman beni sabırla dinleyen ve moral veren Atilla ÇEVİK'e,

Tez yazım sürecinde atanarak göreve başladığım ve bu süreç boyunca her türlü kolaylığı sağlayan, kendilerinden birçok deneyim kazandığım Kastamonu Üniversitesi'nde görev yapmakta olan Öğretim Üyelerine,

Çalışmama içtenlikle katılan uygulama okulundaki öğrencilere, gerekli desteği veren idarecilere ve öğretmenlerine,

Çalışmamda yer alan Güneş-Dünya-Ay modelini emek verip benim için hazırlayan, maddi ve manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen babam Faruk EZBERCİ'ye, tez çalışmamdan dolayı zaman ayıramamamı anlayışla karşılayan, her an beni düşündüğünü hissettiren annem Perihan EZBERCİ'ye, sevgileriyle bana destek olan ablam Esra EZBERCİ IŞIK'a ve kardeşim Mesut EZBERCİ'ye

ve emeği geçen herkese sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

İyi ki varsınız...

Ebru EZBERCİ

**ÜSTKAVRAMSAL FAALİYETLERİ AKTİF HALE GETİRİCİ
ETKİNLİKLERLE DESTEKLENMİŞ 5E ÖĞRENME DÖNGÜSÜ
MODELİNİN 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN AY'IN EVRELERİ
KONUSUNDAKİ KAVRAMSAL ANLAMALARINA ETKİSİ
(Yüksek Lisans Tezi)**

**Ebru EZBERCİ
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Haziran 2014**

ÖZ

Bu çalışmanın amacı üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modelinin, geleneksel öğretim ve 5E öğrenme döngüsü modeliyle karşılaştırıldığında 7. sınıf öğrencilerinin Ay'ın evreleri konusundaki kavramsal anlamalarına ve astronomiye karşı tutumlarına etkisini araştırmaktır. Araştırmada hem nitel hem de nicel araştırma yöntemleri kullanılmıştır. Araştırmanın modeli yarı deneysel desen ve örnek olay incelemesinin kullanıldığı çoklu metottur. Öğretim uygulamasından önce grupların denkliliğini belirlemek amacıyla Ay'ın Evreleri Kavramsal Anlama Testi (AEKAT) üç gruba da ayrı ayrı uygulanmıştır. Deney grupları ve kontrol grubuna yapılan öğretim uygulamasından bir hafta sonra aynı test son test olarak da uygulanmıştır. Ön test ve son testle eş zamanlı olarak tüm gruplara Astronomiye Yönelik Tutum Ölçeği de uygulanmıştır. Ayrıca, örnek olay incelemesi yoluyla öğrencilerin Ay'ın evreleri konusundaki kavramsal anlamalarındaki değişimi incelemek amacıyla, AEKAT ön test puan sonucuna göre her gruptan alternatif kavramlarının çokluğu ve çeşitliliği fazla olan ikişer öğrenci olmak üzere toplam 6 öğrenci belirlenerek öğretim uygulamalarından önce ve sonra yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 82 yedinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Öğretim uygulamasının yapıldığı okulda 7. sınıflara ait beş şubeden üçü rastgele yöntemle iki sınıf deney grubu, bir sınıf da kontrol grubu olacak şekilde atanmıştır. Deney gruplarının birinde 5E öğrenme döngüsü modeli (N=27) diğesinde ise üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modeli etkinlikleri (N=29) uygulanmıştır. Kontrol grubunda (N=26) ise geleneksel öğretim uygulanmıştır. Verilerin analizinde, Ay'ın Evreleri Kavramsal Anlama Testi ve Astronomi Tutum Ölçeği'nin ön test ve son test puanlarını karşılaştırırken

ilişkili örneklemeler t testi, farklı gruplarda yer alan öğrencilerin son test puanlarını karşılaştırırken ANCOVA kullanılmıştır. Nitel verilerin analizinde ise içerik analizinden faydalanılmıştır ve kodlamalar oluşturulmuştur. Öğrencilerin ön görüşme ve son görüşme verilerinden elde edilen bulgulara göre hedef öğrencilerin kavramsal anlamalarındaki değişim incelenmiştir.

Araştırma sonunda, öğrencilerin ön test puanları istatistiksel olarak kontrol altına alındığında, geleneksel öğretim, 5E öğrenme döngüsü modeli ve üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modeline göre derslerin işlendiği öğrencilerin öğretim uygulamalarından sonraki Ay'ın evreleri konusundaki kavramsal anlamaları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Yapılan Bonferroni testi, üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modeline göre derslerin işlendiği öğrencilerin Ay'ın evreleri konusundaki kavramsal anlamalarının geleneksel öğretimle derslerin işlendiği öğrencilerin Ay'ın evreleri konusundaki kavramsal anlamalarından anlamlı düzeyde yüksek olduğunu göstermiştir. İlişkili örneklemeler t testi sonuçlarına göre ise, geleneksel öğretimle ve 5E öğrenme döngüsü modeliyle derslerin işlendiği öğrencilerin ayrı ayrı ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farkın olmadığını; yalnızca üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modeline göre derslerin işlendiği öğrencilerin ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farkın olduğu bulunmuştur.

Kontrol ve deney gruplarında yer alan öğrencilerin astronomi tutum ölçeğinden elde edilmiş puanlarına ilişkin yapılan ANCOVA sonucunda, uygulanan farklı öğretim yöntemleriyle derslerin işlendiği öğrencilerin astronomiye yönelik tutumları arasında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Ayrıca, yapılan ilişkili örneklemeler t testi sonuçları, kontrol grubu ve deney gruplarında yer alan öğrencilerin ayrı ayrı ön test-son test tutum puanı ortalamaları arasında anlamlı bir farklılığın olmadığını göstermiştir.

Öğretim uygulamasından önce hedef öğrenciler ile yapılan ön görüşmeler, kavramsal anlamalarının niteliğinin bakımından genel olarak, öğrencilerin birbirlerine benzer ve birbirlerinden farklı alternatif kavramlara; benzer bilimsel doğru ve aynı şekilde benzer yanlış bilgilere sahip olduklarını göstermiştir. Son görüşmede ise her öğrencide birbirlerinden farklı derecelerde değişim olduğu, bunun ön görüşmeye göre her öğrencide genel olarak bakıldığında olumlu yönde olsa da üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modelinin uygulandığı grupta yer alan hedef iki öğrencide daha fazla olduğu görülmüştür. Yapılan üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getirerek deney grubu öğrencileri üzerinde olumlu bir etki gösterdiği gözlenmiştir. Ancak her grupta halen Ay'ın evreleri ile ilgili bazı alternatif kavramların bilimsel olarak doğru kabul edilen kavramlarla değişmediği gözlenmiştir.

Bilim Kodu :

Anahtar Kelimeler : Fen eğitimi, kavramsal değişim, üstkavramsal faaliyet, Ay'ın evreleri.

Sayfa Adedi : 480

Danışman : Doç.Dr. Nejla YÜRÜK

**THE EFFECT OF 5E LEARNING CYCLE MODEL
SUPPORTED WITH TEACHING ACTIVITIES THAT ACTIVATE
METACONCEPTUAL PROCESSES ON 7TH GRADE STUDENTS'
CONCEPTUAL UNDERSTANDING OF MOON PHASES (M.S Thesis)**

Ebru EZBERCI

GAZI UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES

June 2014

ABSTRACT

The purpose of this study is to investigate the effect of 5E learning cycle model supported with activities promoting metaconceptual processes on seventh grade students' conceptual understanding of moon phases and on their attitudes toward astronomy, when compared with traditional instruction and 5E learning cycle model. In this research, both qualitative and quantitative data collection methods were used.

Multiple research method which includes quasi-experimental research design and case study design was used. Prior to instruction, with the aim of examining the equivalence of groups, Conceptual Understanding of the Phases of Moon Test (CUPMT) was conducted as a pre-test in three groups. One week after the instruction carried out in experimental groups and control group, the same test was also conducted as a post-test. As synchronously with pre-test and post-test, Astronomical Attitude Scale was also given to students in all groups. In addition, by means of case study, with the purpose of analyzing the change in students' conceptual understanding of moon phases, 6 students in total, as two students from each group was selected based on the result of CUPMT pre-test scores so as each student has a lot of and various alternative conceptions about moon phases. Semi-structured interviews were conducted before and after the instructions. 82 seventh grade students constitute the study group of this research. In the school in which the instruction was carried out the three of five different branches belonging to the 7th grade classes were randomly assigned in a way that two classes constitute the experimental groups and the other one constitutes the control group. The 5E learning cycle model (N=27) and the 5E learning cycle model supported with metaconceptual processes (N=29) were applied in experimental groups and the traditional instruction was applied in the control group (N=26).

In the analysis of data, paired samples t-test was used to compare the pre-test and post-test scores of Conceptual Understanding of the Phases of Moon Test and Astronomical Attitude Scale, and ANCOVA was used to compare the post-test scores of students in

different groups. According to the findings obtained from data for pre-interview and final interview with students, the change in target students' conceptual understanding was analyzed.

When students' pre-test scores obtained from the conceptual understanding test are statistically controlled, a significant difference, was found among the conceptual understanding of students taught by three different methods. The performed Bonferonni test indicated that the conceptual understanding of students exposed to 5E learning cycle model supported metaconceptual processes was significantly higher than the conceptual understanding of students taught with traditional instruction. As for the results of paired samples t-test, it was revealed that there were no significant difference between pre-test and post-test scores of students taught with traditional instruction and 5E learning cycle model. However a statistically significant difference was found between pre-test and post-test scores of students, for whom the courses had been taught with 5E learning cycle model supported with metaconceptual processes.

In consequence of ANCOVA no significant difference was found among the attitudes of students towards astronomy who were taught with three different methods. Moreover, the results of paired samples t-test showed that there were no significant difference between pre and post attitude scores of students in each group.

Pre-interviews conducted with target students before the instruction indicated that students had alternative conceptions which were similar to each other and also different from each other in general. In terms of the characteristics of their conceptual understanding they had similar scientifically correct conceptions and also similar scientifically incorrect conceptions. In interviews carried out after the instructional interventions, it was seen that there was a conceptual change for each student at different levels. There was a positive change in each students' conceptual understanding, when considered generally. It was found that the change was greater in two target students who were taught with 5E learning cycle model supported with the activities promoting metaconceptual processes. It was observed that the metaconceptual teaching activities had created a positive effect on students' conceptual understanding. Yet, for each group of students it was observed that some alternative conceptions related to the moon phases were not still changed with the scientifically accepted conceptions.

Science Code :

Key Words : Science education, conceptual change, metaconceptual processes, Moon phases.

Page Number : 480

Supervisor : Doç.Dr. Nejla YÜRÜK

İÇİNDEKİLER

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU	i
ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI	ii
JÜRİ ONAY SAYFASI	iii
TEŞEKKÜR	iv
ÖZ	v
ABSTRACT	vii
İÇİNDEKİLER	ix
TABLolar LİSTESİ	xix
ŞEKİLLER LİSTESİ	xxi
GRAFİKLER LİSTESİ	xxvi
FOTOĞRAFLAR LİSTESİ	xxvii
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ	xxviii
GİRİŞ	1
Problem Durumu.....	1
Araştırmanın Amacı.....	6
Alt Amaçlar.....	7
<i>Araştırmanın Nicel Bölümüne İlişkin Alt Amaçlar</i>	7
<i>Araştırmanın Nitel Bölümüne İlişkin Alt Amaçlar</i>	8
Null Hipotezleri	8
Araştırmanın Önemi.....	9
Araştırmanın Sınırlılıkları	11
Varsayımlar	11
Tanımlar	12
KAVRAMSAL ÇERÇEVE	13

Alternatif Kavram	13
Kavramsal Değişim.....	14
Üstbilgi	17
Üstbilgisel Bilgi.....	18
Üstbilgisel Kontrol.....	19
Üst kavramsal Faaliyetler	20
<i>Üst kavramsal Farkındalık Faaliyeti</i>	20
<i>Üst kavramsal İzleme</i>	22
<i>Üst kavramsal Değerlendirme</i>	22
Üst kavramsal Faaliyetler ve Kavramsal Değişim	25
Üst kavramsal Faaliyetlerle İlgili Yapılan Çalışmalar	26
5E Öğrenme Döngüsü Modeli	27
5E Öğrenme Döngüsü Modeline Yönelik Yapılan Çalışmalar.....	31
Ay'ın Evreleri	35
Ay'ın Evreleri Konusundaki Kavram Yanılgıları ve Yapılan Çalışmalar	36
YÖNTEM	39
Araştırmanın Modeli	39
Yarı Deneysel Desen	39
Örnek Olay İncelemesi (Durum Çalışması).....	40
Araştırma Ortamı	42
Çalışma Grubu	43
Öğretim uygulamaları	45
5E Öğrenme Döngüsü Modeli Grubu.....	46
Üst kavramsal Faaliyetleri Aktif Hale Getirici Etkinliklerle Desteklenmiş 5E Öğrenme Döngüsü Modeli Grubu	53
Geleneksel Öğretim Grubu	60
Öğretim Uygulamaları Boyunca Gerçekleştirilen Etkinliklerin Kronolojik Sırası.....	62

Veri Toplama Araçları	64
Nicel Veri Toplama Araçları.....	64
<i>Ay'ın Evreleri Kavramsal Anlama Testi</i>	65
<i>Astronomi Tutum Ölçeği</i>	71
Nitel Veri Toplama Araçları	72
<i>Yarı Yapılandırılmış Görüşme</i>	72
Verilerin Analizi	73
Nicel Verilerin Analizi	73
<i>Ay'ın Evreleri Kavramsal Anlama Testi'ne İlişkin Verilerin Analizi</i>	73
<i>Astronomi Tutum Ölçeği'ne İlişkin Verilerin Analizi</i>	75
Nitel Verilerin Analizi	76
BULGULAR VE YORUM	79
Ay'ın Evreleri Kavramsal Anlama Testine İlişkin Bulgular	79
Ay'ın Evreleri Kavramsal Anlama Testine İlişkin Nicel Bulgular	79
Astronomiye Yönelik Tutuma İlişkin Bulgular	85
Farklı Öğretim Yöntemleri İle Derslerin İşlendiği Öğrencilerin Ay'ın Evreleri İle İlgili Kavramsal Anlamalarına İlişkin Nitel Bulgular.....	90
<i>Üstkavramsal Faaliyetleri Aktif Hale Getirici Etkinliklerle Desteklenmiş 5E Öğrenme Döngüsü Modeli Grubu Öğrencilerine Ait Nitel Bulgular</i>	90
<i>Üstkavramsal Faaliyetleri Aktif Hale Getirici Etkinliklerle Desteklenmiş 5E Öğrenme Döngüsü Modeli Grubu Öğrencilerinden Semih'e Ait Nitel Bulgular</i>	91
a. <i>Semih'in Ay'ın Özelliklerine Ait Kavramsal Anlaması</i>	91
a1. <i>Semih'in Ay'ın Özelliklerinden Parlaklık-Bir Işık Kaynağı Olup Olmamasına Ait Kavramsal Anlaması</i>	91
a1. <i>Semih'in Ay'ın Özelliklerinden Gök Cismi Türüne Ait Kavramsal Anlaması</i>	94
a. <i>Semih'in Güneş-Dünya-Ay İlişkisine Ait Kavramsal Anlaması</i>	96

<i>a1. Semih'in Güneş-Dünya-Ay İlişkisinden Ay'ın Görünen Yüzüne İlişkin Kavramsal Anlaması</i>	96
<i>a1. Semih'in Güneş-Dünya-Ay İlişkisinden Güneş-Dünya-Ay'ın Birbirlerine Göre Büyüklüklerine İlişkin Kavramsal Anlaması</i>	98
<i>a1. Semih'in Güneş-Dünya-Ay İlişkisinden Dünya'nın Hareketine İlişkin Kavramsal Anlaması</i>	101
<i>a1. Semih'in Güneş-Dünya-Ay İlişkisinden Ay'ın Hareketine İlişkin Kavramsal Anlaması</i>	102
<i>a. Semih'in Ay'ın Evrelerine Ait Kavramsal Anlaması</i>	104
<i>a1. Semih'in Ay'ın Evrelerine Ait Çizimler ve Adlandırılmasına İlişkin Kavramsal Anlaması</i>	104
<i>a1. Semih'in Ay'ın Evrelerinden Dolunay Evresine İlişkin Kavramsal Anlaması</i>	108
<i>a1. Semih'in Ay'ın Evrelerinden Yeniay Evresine İlişkin Kavramsal Anlaması</i>	112
<i>a1. Semih'in Ay'ın Evrelerinden Hilal, Ters Hilal Evrelerine İlişkin Kavramsal Anlaması</i>	115
<i>a1. Semih'in Ay'ın Evrelerinden Şişkinay- Yanlış Şişkinay Evrelerine İlişkin Kavramsal Anlaması</i>	118
<i>a1. Semih'in Ay'ın Evrelerinden İlkördün Evresine İlişkin Kavramsal Anlaması</i>	124
<i>a. Semih'in Ay'ın Evrelerinin Sebeplerine Ait Kavramsal Anlaması</i>	127
<i>a. Semih'in Ay'ın Evrelerinin Döngüsüne Ait Kavramsal Anlaması</i>	130
<i>Üstkavramsal Faaliyetleri Aktif Hale Getirici Etkinliklerle Desteklenmiş 5E Öğrenme Döngüsü Modeli Grubu Öğrencilerinden Atilla'ya Ait Nitel Bulgular</i>	140
<i>a. Atilla'nın Ay'ın Özelliklerine Ait Kavramsal Anlaması</i>	140
<i>a1. Atilla'nın Ay'ın Özelliklerinden Parlaklık-Bir Işık Kaynağı Olup Olmamasına Ait Kavramsal Anlaması</i>	140
<i>a1. Atilla'nın Ay'ın Özelliklerinden Gök Cismi Türüne Ait Kavramsal Anlaması</i>	142
<i>a. Atilla'nın Güneş-Dünya-Ay İlişkisine Ait Kavramsal Anlaması</i>	144

a1. Atilla'nın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinde Ay'ın Görünen Yüzüne İlişkin Kavramsal Anlaması	144
a1. Atilla'nın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinde Güneş-Dünya-Ay'ın Birbirlerine Göre Büyüklüklerine İlişkin Kavramsal Anlaması	146
a1. Atilla'nın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinde Dünya'nın Hareketine İlişkin Kavramsal Anlaması	149
a1. Atilla'nın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinde Ay'ın Hareketine İlişkin Kavramsal Anlaması	151
a. Atilla'nın Ay'ın Evrelerine Ait Kavramsal Anlaması.....	153
a1. Atilla'nın Ay'ın Evrelerine Ait Çizimler ve Adlandırılmasına İlişkin Kavramsal Anlaması	153
a1. Atilla'nın Ay'ın Evrelerinden Dolunay Evresine İlişkin Kavramsal Anlaması.....	157
a1. Atilla'nın Ay'ın Evrelerinden Yeniay Evresine İlişkin Kavramsal Anlaması.....	161
a1. Atilla'nın Ay'ın Evrelerinden Hilal, Ters Hilal Evrelerine İlişkin Kavramsal Anlaması	163
a1. Atilla'nın Ay'ın Evrelerinden Şişkinay- Yanlış Şişkinay Evrelerine İlişkin Kavramsal Anlaması	167
a1. Atilla'nın Ay'ın Evrelerinden İlkördün Evresine İlişkin Kavramsal Anlaması.....	173
a. Atilla'nın Ay'ın Evrelerinin Sebeplerine Ait Kavramsal Anlaması.....	176
a. Atilla'nın Ay'ın Evrelerinin Döngüsüne Ait Kavramsal Anlaması	179
5E Öğrenme Döngüsü Modeli Grubu Öğrencilerine Ait Nitel Bulgular	188
5E Öğrenme Döngüsü Modeli Grubu Öğrencilerinden Taha'ya Ait Nitel Bulgular.....	188
a. Taha'nın Ay'ın Özelliklerine Ait Kavramsal Anlaması	188
a1. Taha'nın Ay'ın Özelliklerinden Parlaklık-Bir Işık Kaynağı Olup Olmamasına Ait Kavramsal Anlaması	188
a1. Taha'nın Ay'ın Özelliklerinden Gök Cismi Türüne Ait Kavramsal Anlaması.....	191
a. Taha'nın Güneş-Dünya-Ay İlişkisine Ait Kavramsal Anlaması.....	193

a1. Taha'nın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinden Ay'ın Görünen Yüzüne İlişkin Kavramsal Anlaması.....	193
a1. Taha'nın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinden Güneş-Dünya-Ay'ın Birbirlerine Göre Büyüklüklerine İlişkin Kavramsal Anlaması.....	195
a1. Taha'nın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinden Dünya'nun Hareketine İlişkin Kavramsal Anlaması.....	198
a1. Taha'nın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinden Ay'ın Hareketine İlişkin Kavramsal Anlaması.....	199
a. Taha'nın Ay'ın Evrelerine Ait Kavramsal Anlaması.....	201
a1. Taha'nın Ay'ın Evrelerine Ait Çizimler ve Adlandırılmasına İlişkin Kavramsal Anlaması.....	201
a1. Taha'nın Ay'ın Evrelerinden Dolunay Evresine İlişkin Kavramsal Anlaması.....	205
a1. Taha'nın Ay'ın Evrelerinden Yeniay Evresine İlişkin Kavramsal Anlaması.....	208
a1. Taha'nın Ay'ın Evrelerinden Hilal, Ters Hilal Evrelerine İlişkin Kavramsal Anlaması.....	210
a1. Taha'nın Ay'ın Evrelerinden Şişkinay- Yanlış Şişkinay Evrelerine İlişkin Kavramsal Anlaması.....	213
a1. Taha'nın Ay'ın Evrelerinden İlkdördün Evresine İlişkin Kavramsal Anlaması.....	216
a. Taha'nın Ay'ın Evrelerinin Sebeplerine Ait Kavramsal Anlaması.....	219
a. Taha'nın Ay'ın Evrelerinin Döngüsüne Ait Kavramsal Anlaması.....	221
5E Öğrenme Döngüsü Modeli Grubu Öğrencilerinden Mete'ye Ait Nitel Bulgular.....	230
a. Mete'nin Ay'ın Özelliklerine Ait Kavramsal Anlaması.....	230
a1. Mete'nin Ay'ın Özelliklerinden Parlaklık-Bir Işık Kaynağı Olup Olmamasına Ait Kavramsal Anlaması.....	230
a1. Mete'nin Ay'ın Özelliklerinden Gök Cismi Türüne Ait Kavramsal Anlaması.....	232
a. Mete'nin Güneş-Dünya-Ay İlişkisine Ait Kavramsal Anlaması	233
a1. Mete'nin Güneş-Dünya-Ay İlişkisinden Ay'ın Görünen Yüzüne İlişkin Kavramsal Anlaması.....	234

a1. Mete'nin Güneş-Dünya-Ay İlişkisinden Güneş-Dünya-Ay'ın Birbirlerine Göre Büyüklüklerine İlişkin Kavramsal Anlaması	235
a1. Mete'nin Güneş-Dünya-Ay İlişkisinden Dünya'nın Hareketine İlişkin Kavramsal Anlaması	237
a1. Mete'nin Güneş-Dünya-Ay İlişkisinden Ay'ın Hareketine İlişkin Kavramsal Anlaması	239
a. Mete'nin Ay'ın Evrelerine Ait Kavramsal Anlaması.....	241
a1. Mete'nin Ay'ın Evrelerine Ait Çizimler ve Adlandırılmasına İlişkin Kavramsal Anlaması.....	241
a1. Mete'nin Ay'ın Evrelerinden Dolunay Evresine İlişkin Kavramsal Anlaması.....	245
a1. Mete'nin Ay'ın Evrelerinden Yeniay Evresine İlişkin Kavramsal Anlaması.....	247
a1. Mete'nin Ay'ın Evrelerinden Hilal, Ters Hilal Evrelerine İlişkin Kavramsal Anlaması.....	249
a1. Mete'nin Ay'ın Evrelerinden Şişkinay- Yanlış Şişkinay Evrelerine İlişkin Kavramsal Anlaması	253
a1. Mete'nin Ay'ın Evrelerinden İlkdördün Evresine İlişkin Kavramsal Anlaması.....	256
a. Mete'nin Ay'ın Evrelerinin Sebeplerine Ait Kavramsal Anlaması.....	259
a. Mete'nin Ay'ın Evrelerinin Döngüsüne Ait Kavramsal Anlaması.....	262
Geleneksel Öğretim Grubu Öğrencilerine Ait Nitel Bulgular	270
Geleneksel Öğretim Grubu Öğrencilerinden Nalan'a Ait Nitel Bulgular	270
a. Nalan'ın Ay'ın Özelliklerine Ait Kavramsal Anlaması.....	270
a1. Nalan'ın Ay'ın Özelliklerinden Parlaklık-Bir Işık Kaynağı Olup Olmamasına Ait Kavramsal Anlaması.....	270
a1. Nalan'ın Ay'ın Özelliklerinden Gök Cismi Türüne Ait Kavramsal Anlaması.....	272
a. Nalan'ın Güneş-Dünya-Ay İlişkisine Ait Kavramsal Anlaması.....	273
a1. Nalan'ın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinden Ay'ın Görünen Yüzüne İlişkin Kavramsal Anlaması.....	274
a1. Nalan'ın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinden Güneş-Dünya-Ay'ın Birbirlerine Göre Büyüklüklerine İlişkin Kavramsal Anlaması.....	275

<i>a1. Nalan 'ın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinde Dünya'nın Hareketine İlişkin Kavramsal Anlaması</i>	278
<i>a1. Nalan 'ın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinde Ay'ın Hareketine İlişkin Kavramsal Anlaması</i>	280
<i>a. Nalan 'ın Ay'ın Evrelerine Ait Kavramsal Anlaması</i>	281
<i>a1. Nalan 'ın Ay'ın Evrelerine Ait Çizimler ve Adlandırılmasına İlişkin Kavramsal Anlaması</i>	281
<i>a1. Nalan 'ın Ay'ın Evrelerinden Dolunay Evresine İlişkin Kavramsal Anlaması</i>	284
<i>a1. Nalan 'ın Ay'ın Evrelerinden Yeniay Evresine İlişkin Kavramsal Anlaması</i>	287
<i>a1. Nalan 'ın Ay'ın Evrelerinden Hilal, Ters Hilal Evrelerine İlişkin Kavramsal Anlaması</i>	289
<i>a1. Nalan 'ın Ay'ın Evrelerinden Şişkinay- Yanlış Şişkinay Evrelerine İlişkin Kavramsal Anlaması</i>	292
<i>a1. Nalan 'ın Ay'ın Evrelerinden İlkördün Evresine İlişkin Kavramsal Anlaması</i>	295
<i>a. Nalan 'ın Ay'ın Evrelerinin Sebeplerine Ait Kavramsal Anlaması</i>	298
<i>a. Nalan 'ın Ay'ın Evrelerinin Döngüsüne Ait Kavramsal Anlaması</i>	300
<i>Geleneksel Öğretim Grubu Öğrencilerinden Gonca'ya Ait Nitel Bulgular</i>	309
<i>a. Gonca'nın Ay'ın Özelliklerine Ait Kavramsal Anlaması</i>	309
<i>a1. Gonca'nın Ay'ın Özelliklerinden Parlaklık-Bir Işık Kaynağı Olup Olmamasına Ait Kavramsal Anlaması</i>	309
<i>a1. Gonca'nın Ay'ın Özelliklerinden Gök Cismi Türüne Ait Kavramsal Anlaması</i>	311
<i>a. Gonca'nın Güneş-Dünya-Ay İlişkisine Ait Kavramsal Anlaması</i>	312
<i>a1. Gonca'nın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinde Ay'ın Görünen Yüzüne İlişkin Kavramsal Anlaması</i>	312
<i>a1. Gonca'nın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinde Güneş-Dünya-Ay'ın Birbirlerine Göre Büyüklüklerine İlişkin Kavramsal Anlaması</i>	314
<i>a1. Gonca'nın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinde Dünya'nın Hareketine İlişkin Kavramsal Anlaması</i>	317

<i>a1. Gonca'nın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinde Ay'ın Hareketine İlişkin Kavramsal Anlaması</i>	319
<i>a. Gonca'nın Ay'ın Evrelerine Ait Kavramsal Anlaması</i>	320
<i>a1. Gonca'nın Ay'ın Evrelerine Ait Çizimler ve Adlandırılmasına İlişkin Kavramsal Anlaması</i>	321
<i>a1. Gonca'nın Ay'ın Evrelerinden Dolunay Evresine İlişkin Kavramsal Anlaması</i>	324
<i>a1. Gonca'nın Ay'ın Evrelerinden Yeniay Evresine İlişkin Kavramsal Anlaması</i>	326
<i>a1. Gonca'nın Ay'ın Evrelerinden Hilal, Ters Hilal Evrelerine İlişkin Kavramsal Anlaması</i>	328
<i>a1. Gonca'nın Ay'ın Evrelerinden Şişkinay- Yanlış Şişkinay Evrelerine İlişkin Kavramsal Anlaması</i>	331
<i>a1. Gonca'nın Ay'ın Evrelerinden İlkördün Evresine İlişkin Kavramsal Anlaması</i>	335
<i>a. Gonca'nın Ay'ın Evrelerinin Sebeplerine Ait Kavramsal Anlaması</i>	339
<i>a. Gonca'nın Ay'ın Evrelerinin Döngüsüne Ait Kavramsal Anlaması</i>	341
Farklı Öğretim Yöntemlerine Göre Derslerin İşlendiği Gruplardan Seçilen Hedef Öğrencilerin Kavramsal Anlamalarında Meydana Gelen Değişime İlişkin Genel Bulgular	350
SONUÇ VE TARTIŞMA	356
Araştırmanın Nicel Verilerinden Elde Edilmiş Bulgulara Ait Sonuçlar.....	356
Öğrencilerin Ay'ın Evreleri İle İlgili Kavramsal Anlamalarına İlişkin Toplanan Nicel Verilere Ait Sonuçlar	356
Öğrencilerin Astronomiye Yönelik Tutumlarına İlişkin Toplanan Nicel Verilere Ait Sonuçlar	361
Araştırmanın Nitel Bölümüne Ait Sonuçlar.....	363
Üstkavramsal Faaliyetleri Aktif Hale Getirici Etkinliklerle Desteklenmiş 5E Öğrenme Döngüsü Modeli Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Ay'ın Evreleri İle İlgili Kavramsal Anlamalarındaki Değişime İlişkin Sonuçlar	363
5E Öğrenme Döngüsü Modeli Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Ay'ın Evreleri İle İlgili Kavramsal Anlamalarındaki Değişime İlişkin Sonuçlar.....	365

Geleneksel Öğretim Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Ay'ın Evreleri İle İlgili Kavramsal Anlamalarındaki Değişime İlişkin Sonuçlar	367
Farklı Öğretim Yöntemlerine Göre Derslerin İşlendiği Gruplardan Seçilen Öğrencilerin Ay'ın Evreleri İle İlgili Kavramsal Anlamalarındaki Değişime İlişkin Sonuçlar	369
Öneriler	370
KAYNAKLAR	373
EKLER	385
EK 1. AY'IN EVRELERİ KAVRAMSAL ANLAMA TESTİ	386
EK 2. AY'IN EVRELERİ GÖRÜŞME SORULARI	396
EK 3. ASTRONOMİ TUTUM ÖLÇEĞİ	399
EK 4. ÜSTKAVRAMSAL FAALİYETLERİ İÇEREN ETKİNLİKLERLE DESTEKLENEN 5E ÖĞRENME MODELİNE YÖNELİK HAZIRLANMIŞ DERS PLANI	400
EK 5. 5E ÖĞRENME MODELİNE YÖNELİK HAZIRLANMIŞ DERS PLANI.....	420
EK 6. GELENEKSEL ÖĞRETİM YÖNTEMİNE GÖRE HAZIRLANMIŞ DERS PLANI.....	433
EK 7. AY GÖZLEM TABLOSU	443
EK 8. "AY GÖZLEM TABLOSU" ÖĞRENCİLERDEN ÖRNEKLER	444
EK 9. AY'IN EVRELERİNE YÖNELİK K-W-L ŞEMASI	445
EK 10. GÜNLÜKLER	446
EK 11. ÖĞRENCİ POSTERLERİNDEN ÖRNEK	451
EK 12. VELİ İZİN FORMU	452

TABLULAR LİSTESİ

Tablo 1: Üst kavramsal Faaliyetler.....	24
Tablo 2: Araştırmanın Modeli	41
Tablo 3: Çalışma Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Dağılımı	44
Tablo 4: Görüşme Yapılan Öğrencilerin AEKAT Ön Test Puanları.....	45
Tablo 5: Öğrenci Günlüklerinin Yazım Süreci.....	54
Tablo 6: Üst kavramsal Faaliyetleri Aktif Hale Getirici Etkinliklerle Desteklenmiş 5E Öğrenme Döngüsü Modeli Grubunda Gerçekleştirilen Etkinliklerin Kronolojik Sırası	63
Tablo 7: 5E Öğrenme Döngüsü Modeli Grubunda Gerçekleştirilen Etkinliklerin Kronolojik Sırası.....	63
Tablo 8: Geleneksel Öğretim Grubunda Gerçekleştirilen Etkinliklerin Kronolojik Sırası..	64
Tablo 9: Çalışma Grubunda Yer Alan 8. Sınıf Öğrencilere İlişkin Betimsel İstatistikler ...	65
Tablo 10: Ay'ın evreleri kavramsal anlama testi belirtke tablosu	67
Tablo 11: Grup-Ön Test Sonuçları	74
Tablo 12: AEKAT Öntest- Sontest Puanlarına Ait Korelasyon	74
Tablo 13: Astronomi Tutum Ölçeği Grup Ön Test Sonuçları	75
Tablo 14: Astronomi Tutum Ölçeği Öntest- Sontest puanlarına Ait Korelasyon	76
Tablo 15: Temalar ve Alt Temalar	77
Tablo 16: Öğrencilerin Ön Test-Son Test AEKAT Puanlarının Yöntemlere Göre Betimsel İstatistikleri	80
Tablo 17: Öğrencilerin Son Test AEKAT Puanlarına İlişkin ANCOVA Sonuçları	82
Tablo 18: Geleneksel Öğretim Grubu Öğrencilerinin AEKAT Ön Test ve Son Test Puanlarına Yönelik İlişkili Örneklem t testi Sonuçları	83
Tablo 19: 5E Öğrenme Döngüsü Modeli Grubu Öğrencilerinin AEKAT Ön Test ve Son Test Puanlarına Yönelik İlişkili Örneklem t testi Sonuçları.....	84
Tablo 20: Üst kavramsal Faaliyetleri Aktif Hale Getirici Etkinliklerle Desteklenmiş 5E Öğrenme Döngüsü Modeli Grubu Öğrencilerinin AEKAT Ön Test ve Son Test Puanlarına Yönelik İlişkili Örneklem t testi Sonuçları.....	85
Tablo 21: Öğrencilerin Astronomi Tutum Ölçeği Son Test Puanlarına İlişkin ANCOVA Sonuçları.....	86

Tablo 22: Geleneksel Öğretim Grubu Öğrencilerinin Ön test-Son Test Tutum Puanlarına Yönelik İlişkili Örneklem t testi Sonuçları.....	87
Tablo 23: 5E Öğrenme Döngüsü Modeli Grubu Öğrencilerinin Ön test-Son Test Tutum Puanlarına Yönelik İlişkili Örneklem t testi Sonuçları	88
Tablo 24: Üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E Öğrenme Döngüsü Modeli Grubu Öğrencilerinin Ön test-Son Test Tutum Puanlarına Yönelik İlişkili Örneklem t testi Sonuçları.....	89
Tablo 25: Semih'e Ait Ön Görüşme ve Son Görüşme Bulguları	137
Tablo 26: Atilla'ya Ait Ön Görüşme ve Son Görüşme Bulguları	185
Tablo 27: Taha'ya Ait Ön Görüşme ve Son Görüşme Bulguları	227
Tablo 28: Mete'ye Ait Ön Görüşme ve Son Görüşme Bulguları	267
Tablo 29: Nalan'a Ait Ön Görüşme ve Son Görüşme Bulguları.....	306
Tablo 30: Gonca'ya Ait Ön Görüşme ve Son Görüşme Bulguları	347
Tablo 31: Görüşme Yapılan Öğrencilerin Kavramsal Anlamalarında Meydana Gelen Değişim.....	351

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: 5E öğrenme döngüsü modelinin gelişimi ve aşamaları (Bybee vd., 2006).....	28
Şekil 2 : Tezin Akış Şeması.....	42
Şekil 3: Ay'ın Evreleri Kartları	47
Şekil 4: Karanlık Ortamda Ay'ın Evrelerinin Gösterimi Etkinliği.....	48
Şekil 5: Ay'ın Evreleri Çarkı.....	53
Şekil 6: Geleneksel Öğretim Grubu Sınıf Düzeni	61
Şekil 7: Semih'in Ön Görüşmede Güneş-Dünya-Ay Sıralaması.....	99
Şekil 8: Semih'in Son Görüşmede Güneş-Dünya-Ay Sıralaması	100
Şekil 9: Semih'in Ön Görüşmede Ay'ın Evreleri İle İlgili Çizimleri	105
Şekil 10: Semih'in Ön Görüşmede Ay'ın Evreleri İle İlgili Çizimlerini Sıralaması.....	106
Şekil 11: Semih'in Son Görüşmede Ay'ın Evreleri İle İlgili Çizimleri.....	107
Şekil 12: Semih'in Son Görüşmede Ay'ın Evreleri İle İlgili Çizimlerini Sıralaması.....	107
Şekil 13: Semih'in Ön Görüşmede Dolunay Evresini Modellemesi	109
Şekil 14: Semih'in Son Görüşmede Dolunay Evresini Modellemesi	111
Şekil 15: Semih'in Ön Görüşmede Yeniay Evresini Modellemesi	112
Şekil 16: Semih'in Son Görüşmede Yeniay Evresini Modellemesi	114
Şekil 17: Semih'in Ön Görüşmede Hilal Evresini Modellemesi.....	115
Şekil 18: Semih'in Ön Görüşmede Ters Hilal Evresini Modellemesi.....	116
Şekil 19: Semih'in Son Görüşmede Hilal Evresini Modellemesi	117
Şekil 20: Semih'in Son Görüşmede Ters Hilal Evresini Modellemesi.....	117
Şekil 21: Semih'in Ön Görüşmede Şişkinay Evresini Modellemesi	119
Şekil 22: Semih'in Ön Görüşmede Ters Şişkinay Evresini Modellemesi	119
Şekil 23: Semih'in Ön Görüşmede Yanlış Şişkinay Evresini Modellemesi	120
Şekil 24: Semih'in Ön Görüşmede Ters Yanlış Şişkinay Evresini Modellemesi	120
Şekil 25: Semih'in Son Görüşmede Şişkinay Evresini Modellemesi	121
Şekil 26: Semih'in Son Görüşmede Ters Şişkinay Evresini Modellemesi	122
Şekil 27: Semih'in Son Görüşmede Şişkinay Evresini Tekrar Modellemesi.....	123

Şekil 28: Ön Görüşmede Semih'e Yöneltilen İlkördün Evresi	125
Şekil 29: Son Görüşmede Semih'e Yöneltilen İlkördün Evresi	126
Şekil 30: Ay'ın Evrelerinin Döngüsü.....	131
Şekil 31: Semih'in Ön Görüşmede Ay'ın Evreleri Sıralaması.....	132
Şekil 32: Semih'in Son Görüşmede Ay'ın Evreleri Sıralaması	135
Şekil 33: Atilla'nın Ön Görüşmede Güneş-Dünya-Ay Sıralaması.....	147
Şekil 34: Atilla'nın Son Görüşmede Güneş-Dünya-Ay Sıralaması.....	148
Şekil 35: Atilla'nın Ön Görüşmede Ay'ın Evreleri İle İlgili Çizimleri	154
Şekil 36: Atilla'nın Ön Görüşmede Ay'ın Evreleri İle İlgili Çizimlerini Sıralaması	154
Şekil 37: Atilla'nın Son Görüşmede Ay'ın Evreleri İle İlgili Çizimleri	155
Şekil 38: Atilla'nın Son Görüşmede Ay'ın Evreleri İle İlgili Çizimlerini Sıralaması.....	156
Şekil 39: Atilla'nın Ön Görüşmede Dolunay Evresini İlk Modellemesi	157
Şekil 40: Atilla'nın Ön Görüşmede Dolunay Evresini Son Modellemesi	158
Şekil 41: Atilla'nın Son Görüşmede Dolunay Evresini İlk Modellemesi	159
Şekil 42: Atilla'nın Son Görüşmede Dolunay Evresini Son Modellemesi	160
Şekil 43: Atilla'nın Ön Görüşmede Yeniay Evresini Modellemesi	161
Şekil 44: Atilla'nın Son Görüşmede Yeniay Evresini Modellemesi	162
Şekil 45: Atilla'nın Ön Görüşmede Hilal Evresini Modellemesi	164
Şekil 46: Atilla'nın Ön Görüşmede Ters Hilal Evresini Modellemesi	164
Şekil 47: Atilla'nın Son Görüşmede Hilal Evresini Modellemesi.....	165
Şekil 48: Atilla'nın Son Görüşmede Ters Hilal Evresini Modellemesi.....	166
Şekil 49: Atilla'nın Ön Görüşmede Şişkinay Evresini Modellemesi	168
Şekil 50: Atilla'nın Ön Görüşmede Ters Şişkinay Evresini Modellemesi.....	168
Şekil 51: Atilla'nın Ön Görüşmede Yanlış Şişkinay Evresini Modellemesi	169
Şekil 52: Atilla'nın Ön Görüşmede Ters Yanlış Şişkinay Evresini Modellemesi	170
Şekil 53: Atilla'nın Son Görüşmede Şişkinay Evresini Modellemesi	171
Şekil 54: Atilla'nın Son Görüşmede Ters Şişkinay Evresini Modellemesi	172
Şekil 55: Ön Görüşmede Atilla'ya Yöneltilen İlkördün Evresi.....	174
Şekil 56: Son Görüşmede Atilla'ya Yöneltilen İlkördün Evresi	175
Şekil 57: Ay'ın Evrelerinin Döngüsü.....	179
Şekil 58: Atilla'nın Ön Görüşmede Ay'ın Evreleri Sıralaması	181
Şekil 59: Atilla'nın Son Görüşmede Ay'ın Evreleri Sıralaması.....	183
Şekil 60: Taha'nın Ön Görüşmede Güneş-Dünya-Ay Sıralaması.....	196

Şekil 61: Taha'nın Son Görüşmede Güneş-Dünya-Ay Sıralaması.....	197
Şekil 62: Taha'nın Ön Görüşmede Ay'ın Evreleri İle İlgili Çizimleri	202
Şekil 63: Taha'nın Son Görüşmede Ay'ın Evreleri İle İlgili Çizimleri	203
Şekil 64: Taha'nın Son Görüşmede Ay'ın Evreleri İle İlgili Çizimlerini Sıralaması	204
Şekil 65: Taha'nın Ön Görüşmede Dolunay Evresini Modellemesi	206
Şekil 66: Taha'nın Son Görüşmede Dolunay Evresini Modellemesi	207
Şekil 67: Taha'nın Son Görüşmede Yeniay Evresini Modellemesi	209
Şekil 68: Taha'nın Ön Görüşmede Hilal Evresini Modellemesi	210
Şekil 69: Taha'nın Son Görüşmede Hilal Evresini Modellemesi	211
Şekil 70: Taha'nın Son Görüşmede Ters Hilal Evresini Modellemesi	212
Şekil 71: Taha'nın Ön Görüşmede Şişkinay Evresini Modellemesi	213
Şekil 72: Ön Görüşmede Taha'ya Yöneltilen İlkördün Evresi.....	217
Şekil 73: Son Görüşmede Taha'ya Yöneltilen İlkördün Evresi	218
Şekil 74: Ay'ın Evrelerinin Döngüsü.....	221
Şekil 75: Taha'nın Son Görüşmede Ay'ın Evreleri Sıralaması.....	224
Şekil 76: Mete'nin Ön Görüşmede Güneş-Dünya-Ay Sıralaması.....	236
Şekil 77: Mete'nin Son Görüşmede Güneş-Dünya-Ay Sıralaması	237
Şekil 78: Mete'nin Ön Görüşmede Ay'ın Evreleri İle İlgili Çizimleri	242
Şekil 79: Mete'nin Ön Görüşmede Ay'ın Farklı Evreleri İle İlgili Düşüncesi	243
Şekil 80: Mete'nin Son Görüşmede Ay'ın Evreleri İle İlgili Çizimleri.....	244
Şekil 81: Mete'nin Ön Görüşmede Dolunay Evresini Modellemesi	246
Şekil 82: Mete'nin Son Görüşmede Dolunay Evresini Modellemesi	246
Şekil 83: Mete'nin Son Görüşmede Yeniay Evresini Modellemesi	248
Şekil 84: Mete'nin Ön Görüşmede Hilal Evresini Modellemesi.....	250
Şekil 85: Mete'nin Ön Görüşmede Ters Hilal Evresini Modellemesi.....	250
Şekil 86: Mete'nin Son Görüşmede Ters Hilal Evresini Modellemesi.....	252
Şekil 87: Mete'nin Son Görüşmede Şişkinay Evresini Modellemesi	255
Şekil 88: Ön Görüşmede Mete'ye Yöneltilen İlkördün Evresi	257
Şekil 89: Son Görüşmede Mete'ye Yöneltilen İlkördün Evresi	258
Şekil 90: Ay'ın Evrelerinin Döngüsü.....	262
Şekil 91: Mete'nin Ön Görüşmede Ay'ın Evreleri Sıralaması.....	263
Şekil 92: Mete'nin Son Görüşmede Ay'ın Evreleri Sıralaması	265
Şekil 93: Nalan'ın Ön Görüşmede Güneş-Dünya-Ay Sıralaması	276

Şekil 94: Nalan'ın Son Görüşmede Güneş-Dünya-Ay Sıralaması	277
Şekil 95: Nalan'ın Ön Görüşmede Ay'ın Evreleri İle İlgili Çizimleri.....	282
Şekil 96: Nalan'ın Son Görüşmede Ay'ın Evreleri İle İlgili Çizimleri	283
Şekil 97: Nalan'ın Ön Görüşmede Dolunay Evresini Modellemesi.....	285
Şekil 98: Nalan'ın Son Görüşmede Dolunay Evresini Modellemesi.....	286
Şekil 99: Nalan'ın Ön Görüşmede Yeniay Evresini Modellemesi	287
Şekil 100: Nalan'ın Son Görüşmede Yeniay Evresini Modellemesi.....	288
Şekil 101: Nalan'ın Ön Görüşmede Ters Hilal Evresini Modellemesi.....	289
Şekil 102: Nalan'ın Ön Görüşmede Hilal Evresini Modellemesi	290
Şekil 103: Nalan'ın Son Görüşmede Hilal Evresini Modellemesi	291
Şekil 104: Nalan'ın Son Görüşmede Ters Hilal Evresini Modellemesi	291
Şekil 105: Nalan'ın Son Görüşmede Şişkinay Evresini Modellemesi.....	294
Şekil 106: Nalan'ın Son Görüşmede Ters Şişkinay Evresini Modellemesi	294
Şekil 107: Ön Görüşmede Nalan'a Yöneltilen İlkördün Evresi	296
Şekil 108: Son Görüşmede Nalan'a Yöneltilen İlkördün Evresi.....	297
Şekil 109: Ay'ın Evrelerinin Döngüsü.....	300
Şekil 110: Nalan'ın Ön Görüşmede Ay'ın Evreleri Sıralaması	304
Şekil 111: Nalan'ın Son Görüşmede Ay'ın Evreleri Sıralaması	304
Şekil 112: Gonca'nın Ön Görüşmede Güneş-Dünya-Ay Sıralaması.....	315
Şekil 113: Gonca'nın Son Görüşmede Güneş-Dünya-Ay Sıralaması	316
Şekil 114: Gonca'nın Ön Görüşmede Ay'ın Evreleri İle İlgili Çizimleri	321
Şekil 115: Gonca'nın Son Görüşmede Ay'ın Evreleri İle İlgili Çizimleri.....	322
Şekil 116: Gonca'nın Son Görüşmede Ay'ın Evreleri İle İlgili Çizimlerini Sıralaması ...	323
Şekil 117: Gonca'nın Ön Görüşmede Dolunay Evresini Modellemesi	324
Şekil 118: Gonca'nın Son Görüşmede Dolunay Evresini Modellemesi.....	325
Şekil 119: Gonca'nın Ön Görüşmede Hilal Evresini Modellemesi.....	328
Şekil 120: Gonca'nın Son Görüşmede Hilal Evresini Modellemesi	329
Şekil 121: Gonca'nın Son Görüşmede Ters Hilal Evresini Modellemesi.....	330
Şekil 122: Gonca'nın Ön Görüşmede Yanlış Şişkinay Evresini Modellemesi	332
Şekil 123: Gonca'nın Son Görüşmede Şişkinay Evresini Modellemesi.....	333
Şekil 124: Gonca'nın Son Görüşmede Ters Şişkinay Evresini Modellemesi	334
Şekil 125: Ön Görüşmede Gonca'ya Yöneltilen İlkördün Evresi	336
Şekil 126: Gonca'nın Ön Görüşmede İlkördün Evresini Modellemesi	336

Şekil 127: Gonca'nın Ön Görüşmede Sondördün Evresini Modellemesi	337
Şekil 128: Son Görüşmede Gonca'ya Yöneltilen İlkdördün Evresi	338
Şekil 129: Ay'ın Evrelerinin Döngüsü.....	341
Şekil 130: Gonca'nın Ön Görüşmede Ay'ın Evreleri Sıralaması.....	343
Şekil 131: Gonca'nın Son Görüşmede Ay'ın Evreleri Sıralaması	345

GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik 1: Üç Farklı Öğretim Yöntemleriyle Derslerin İşlendiği Grupların Ön Test- Son Test Puan Ortalamalarının Karşılaştırılması	81
Grafik 2: Geleneksel Öğretim Grubu Öğrencilerinin Ön test-Son Test Tutum Puan Ortalamaları	87
Grafik 3: 5E Öğrenme Döngüsü Modeli Grubu Öğrencilerinin Ön test-Son Test Tutum Puan Ortalamaları	88
Grafik 4: Üstkavramsal Faaliyetleri Aktif Hale Getirici Etkinliklerle Desteklenmiş 5E Öğrenme Döngüsü Modeli Grubu Öğrencilerinin Ön test-Son Test Tutum Puan Ortalamaları	90

FOTOĞRAFLAR LİSTESİ

Fotoğraf 1 : Güneş-Dünya-Ay Modeli	49
Fotoğraf 2: Yeniay Evresi	49
Fotoğraf 3: Hilal Evresi	50
Fotoğraf 4: İlkdördün Evresi	50
Fotoğraf 5: Şişkinay Evresi	50
Fotoğraf 6: Dolunay Evresi	51
Fotoğraf 7: Ters Şişkinay Evresi	51
Fotoğraf 8: Sondördün Evresi	51
Fotoğraf 9: Ters Hilal Evresi	52
Fotoğraf 10: Ay'ın Evrelerinin Sıralanması	134
Fotoğraf 11: Atilla'nın Dolunay Evresine İlişkin Ön Görüşmesi	158
Fotoğraf 12: Atilla'nın Öğrencisinin Yanlış Şişkinay Evresine İlişkin Ön Görüşmesi ...	170
Fotoğraf 13: Taha'nın Ay'ın Evrelerinin Sıralanmasına İlişkin Son Görüşmesi.....	224
Fotoğraf 14: Nalan'ın Dolunay Evresini Modellemesi	286
Fotoğraf 15: Ay'ın Evrelerinin Modellenmesi	346

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

AEKAT : Ay'ın Evreleri Kavramsal Anlama Testi

AK : Alternatif Kavram

BD : Bilimsel Doğru

KBD : Kısmi Bilimsel Doğru

YB : Yanlış Bilgi

FY : Fikri Yok

SPSS : Statistical Package for Social Sciences

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Problem Durumu

İlköğretimde okutulan Fen Bilgisi dersinin temel amacı, günlük yaşamda karşılaşılan olayları, neden sonuç ilişkisi içinde inceleyen, düşünen ve olaylar arasında mantıklı ilişkiler kurabilen bireyler yetiştirmek olarak açıklanmıştır (Çepni, Küçük ve Ayvaci, 2003). Etkili bir fen ve teknoloji eğitimi ile bilgilerini değişen topluma, çevreye ve değişen teknolojiye nasıl uygulayabileceğini kavrayan, günlük hayatta yer alan bilimsel ve teknolojik olaylar arasında ilişki kurabilen, öğrendiklerini günlük hayata uygulayabilen, gözlem, araştırma, inceleme yapan ve bunlardan sonuç çıkarıp yorumlayabilen fen okuryazarı bireylerin yetişmesi hedeflenmektedir (Hançer, Şensoy ve Yıldırım, 2003). Fen okuryazarlığının boyutlarından biri de anahtar fen kavramlarını bilmek ve edinilen bu bilgileri günlük yaşamda kullanabilmektir. Fakat Resnick'in (1983) belirttiği gibi öğrenciler sınıflara boş zihinlerle gelmezler. Öğrenciler, öğretim ortamına gelmeden önce ve sonra öğretilmesi amaçlanan kavramlarla ilgili bilim insanları tarafından doğru kabul edilenlerden farklı fikirlere sahiptirler (Coştu, Ayas ve Ünal, 2007). Bu tür fikirleri ifade etmek için Driver ve Easley (1978) "alternatif çerçeve (alternative framework)", Helm (1980) "kavram yanılması (misconceptions)", Halloun ve Hestenes (1985) "genel duyu kavramları (common sense concepts)", Anderson ve Smith (1987) "ön kavramlar (preconceptions)" vb. terimler kullanmışlardır. Bu çalışmada son yıllarda genellikle kullanımı tercih edilen alternatif kavram terimi kullanılacaktır.

Yapılan çalışmalarda alternatif kavramların kabul edilen doğrularıyla değiştirilmesinde geleneksel öğretimin yetersiz olduğu vurgulanmıştır (Köse, Ayas ve Uşak, 2006; Yakışan, Selvi ve Yürük, 2007). Anlamli öğrenmeyi engelleyen faktörlerden birisi olan alternatif kavramların giderilmesi için, öğrencilerin mevcut bilgilerinin gözden geçirilmesi ve yeni bilgilerle uyum sağlanması amacıyla zihnindeki alternatif kavramların değiştirilmesi

gerekir. Bu süreç kavramsal değişim süreci olarak adlandırılmaktadır (Hewson, 1981). Kavramsal değişim modelini ilk kez Posner, Strike, Hewson ve Gertzog (1982) ortaya atmıştır. Bu modelin bileşenlerinden biri de kavramsal değişimin sağlanabilmesi için gerçekleştirilmesi gereken şartlardır. Bunlar (Posner vd., 1982):

- 1) Mevcut kavramadan hoşnutsuz olunmalı.
- 2) Yeni kavrama anlaşılabilir olmalı.
- 3) Yeni kavrama akla yatkın olmalı.
- 4) Yeni kavrama verimli olmalı.

İnsanlar mevcut kavramların yetersizliğini hissetmedikçe ve o bilgiyi anlamlı ve verimli bulmadıkça mevcut kavramlarını değiştirmekte direneceklerdir. Mevcut kavramların yetersiz olduğu hissedildiğinde, önceki bilgilerle yeni bilgiler arasında bir uyumsuzluk meydana gelecektir. Bu uyumsuzluk öğrenci tarafından ciddiye alındığında kavramsal değişim süreci başlayacaktır. Meydana gelen bu uyumsuzluk ne kadar ciddiye alınırsa, kavramsal değişimin gerçekleşmesi de o kadar kolay olacaktır (Pınarbaşı, 2002). Özellikle bazı fen konularında öğrencilerin mevcut kavramlarını fark etmesi, bu kavramlardan hoşnutsuzluk duyması ve bunu bilim camiasınca kabul gören anlamlarıyla değiştirmesi için üstbilis unsurlarına dikkat çekilmesi gerekmektedir. Son yıllarda kavramsal değişimde üstbilisel süreçlerin önemli olduğuna dair çalışmalar literatürde fazlaca yer almaktadır (Yıldız, 2008; Yıldız ve Ergin, 2007; Yürük, 2005). Flavell (1979) üstbilisi, bireylerin kendi bilis sel süreçleri hakkındaki bilgileri ve bilis sel süreçleri kontrol etmeleri olarak ifade etmiştir. Hennessey (1993) çalışmasında üstbilis unsurlarıyla kavramsal değişim arasındaki ilişkiyi açıklamıştır. Hennessey'e göre, üstbilis, öğrenenin:

- Belirli bir kavramla ilgili inanışının temelini düşünmesi,
- Bir kavramı destekleyen ya da desteklemeyen bir kanıtla ilgili düşünmesi,
- Kendi kavrayışlarının durumunu açık bir biçimde düşünmesi,
- Bir başka kişinin kavrayışı içindeki tutarlılıkları ve genellenebilirliği değerlendirmesidir.

Üstbilis çok geniş bir kavram olduğu için kavram öğreniminde direkt olarak kavramlarla ilintili olan üstkavramsal bilis kavramını kullanmayı araştırmacılar daha uygun bulmaktadırlar (Yürük, 2005; Yürük, Beeth ve Andersen, 2009). Üstkavramsal faaliyetler, üstbilisin doğasındaki problem çözme stratejileri ve öğrenenlerin bellekleri hakkındaki bilgileri gibi her çeşit bilgiyi içermeyen Üstkavramsal faaliyetler, üstbilisel faaliyetlerin

kavram öğrenimi boyutunu oluşturan faaliyetlerdir (Yürük, 2005). Yürük'ün (2005) belirttiği gibi üstkavramsal faaliyetler üç ana bileşen içerir. Bunlar: (a) üstkavramsal farkındalık (metaconceptual awareness), (b) üstkavramsal izleme (metaconceptual monitoring) ve (c) üstkavramsal değerlendirme (metaconceptual evaluation) dir.

Üstkavramsal farkındalık iki kategoriye ayrılır. Birinci dereceden üstkavramsal farkındalık faaliyeti fiziksel dünyadaki olayları açıklamaya yarayan kavramlarla ilgili bireyin zihninde yer alan gösterimlerin, fikirlerin, modellerin ve kavram ekolojisindeki diğer bileşenlerin birey tarafından fark edilerek açıkça ifade edilmesidir (Yürük, 2005; Yürük vd., 2009). Birinci dereceden üstkavramsal farkındalık faaliyetleri; zihinsel modeller, ontolojik varsayımlar, neyi bilmediğinin farkında olmak, bağlamsal özelliklerin farkındalığı ve deneyimlerin farkındalığı olmak üzere beş kategoride incelenir (Yürük, 2005, Yürük vd., 2009). İkinci dereceden üstkavramsal farkındalık faaliyetleri birinci dereceden üstkavramsal farkındalık sonucunda elde edilen bilgiden türetilir. Öğrenenlerin önceki kavramlarını ve geçmişte kavram ekolojisinin diğer bileşenlerini açıkça tanımlayan sürece dayanmaktadır. Bilişsel süreçlerinde meydana gelen değişimleri izleyebilmesi için bireyin tek başına o anki kavramsal anlamasının farkında olması yetmez. Aynı zamanda bireyin geçmişte de aynı kavramlara yüklediği anlamların, geçmişteki kavramsal anlamasının da farkında olması gerekir. Birinci dereceden üstkavramsal faaliyetlerdeki beş kategori ikinci dereceden üstkavramsal faaliyetler için de (önceki fikirlerin/zihinsel modellerin ikinci dereceden üstkavramsal farkındalığı, ontolojik varsayımların ikinci dereceden üstkavramsal farkındalığı, neyi bilmediğinin ikinci dereceden üstkavramsal farkındalığı, bağlamsal farklılıkların ikinci dereceden üstkavramsal farkındalığı, deneyimlerin ikinci dereceden üstkavramsal farkındalığı) geçerlidir. *Üstkavramsal izleme süreçleri* ise, anında süregelen bilişsel aktivite, düşünme süreçleri, bireyin şuan ki bilişsel durumuna ilişkin bilgi üretmeyi amaçlayan süreçtir ve bir fikri anlayıp anlamadığını izleme, diğer insanlar ya da kaynaklardan elde edilen bilgileri izleme, yeni bilgi ile var olan bilgi arasındaki tutarlılığı izleme, var olan bilgi ile yeni tecrübe arasındaki tutarlılığı izleme, fikirlerdeki değişimi izleme olmak üzere 5 bölümden oluşur (Yürük, 2005; Yürük vd., 2009). *Üstkavramsal değerlendirmede* de, yeni kavram öğrenmek için girişimde bulunmada öğrenenler, var olan fikirler veya yeni kavramlar arasında hükümsel kararlar vererek değerlendirme yaparlar (Yürük, 2005).

Kavramsal değişim modelinde üstbilişin nasıl yer alacağı sınıf içi uygulamalar açısından incelenmesi gereken konulardan biridir. Pintrich, Smith, García ve McKeachie (1993) tarafından soğuk ya da klasik olarak nitelenen ve sadece bilişsel alandaki değişmeleri dikkate alan bir kavramsal değişim modeli yerine, öğrenmede diğer değişkenleri de içeren modellere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu durum bilginin öğrencilere hazır halde sunulduğu geleneksel öğretimin aksine, öğrencinin ön bilgilerini de dikkate alan ve öğrencinin bilgiye kendisinin ulaşmasına olanak sağlayan, yani öğrencilerin öğrenme sürecine aktif olarak katıldıkları ve öğrenmede sorumluluk aldıkları yeni öğretim planlarının hazırlanmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır (İşman, Baytekin, Balkan, Horzum ve Kıyıcı, 2002). Bu şekilde, öğretmenlerin kavramsal değişimi gerçekleştirebilmesi için geleneksel öğretimden sıyrılarak daha etkili öğretim modelleri ya da yöntemleri kullanmalarına ihtiyaç vardır. 5E öğrenme döngüsü modeli de bunlardan biridir. 5E öğrenme döngüsü modelinin, öğrencilerin fen başarılarının artmasında, tutumlarının ve iletişim becerilerinin iyileştirilmesinde etkili olduğu gösteren pek çok çalışma yapılmıştır (Yıldız, 2008; Ekici, 2007; Saka, 2006). Bu çalışmada da üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modelinin 7. sınıf öğrencilerinin Ay'ın evreleri konusundaki kavramsal anlamalarına etkisine bakılacaktır. 5E öğrenme döngüsü modelinde girme, keşfetme, açıklama, derinleştirme ve değerlendirme olmak üzere beş farklı aşama bulunmaktadır (Bybee ve Landes, 1990). *Giriş* aşamasında öğrencilerin önceki bilgileri ile öğrenilecek kavram arasında ilişki kurulur, meraklarının çekilmesi sağlanır. Öğretmenin ortaya attığı bir durum ya da probleme öğrencilerin var olan bilgileriyle yanıt vermesi beklenir. *Keşfetme* aşamasında öğretmen rehber konumundadır. Gruplara tartışmaları için sorular sorar ve onların kendi düşüncelerini ortaya koymalarını sağlar. *Açıklama* aşamasında öğretmenin rolü çok önemlidir. Öğretmenin ve öğrencilerin yaptığı açıklamalarla öğretilmesi beklenen kavramlar, süreç ve beceriler netleşmeye başlar. Derinleştirme aşamasında ise, öğrenciler edindikleri bilgiler yardımıyla kavramları yeni durumlara transfer ederler. Son aşama olan *değerlendirme* aşamasında da elde edilen bilişsel ve duyuşsal ürünler değerlendirilir. Yani öğrencilerin anlama düzeyleri belirlenir. Aslında 5E öğrenme döngüsü modelinin her aşamasında bir değerlendirme sürecinin yaşanmaktadır (Bybee, 1997; Bybee, Taylor, Gardner, Van Scotteer, Powell, Westbrook ve Landes, 2006).

Fen ve teknoloji öğretim programının bu şekilde yapısalcı öğrenmeyi temel alması diğer öğretim programlarına göre kavram öğretimini daha fazla öne çıkarmıştır (Özsevgeç,

2006). Astronomi ile ilgili kavramlar da ilköğretim 4. sınıftan itibaren programda yer almaktadır. Astronominin, kişiye, doğru ve mantıklı düşünmeyi en etkin bir şekilde öğreten bir bilim dalı olması, birçok gelişmiş ülkede de, Fen Bilimlerinin öğrencilere sevdirmesi, onların Fen Bilimlerine yönelmesinin sağlanması amacıyla Astronomi ve Uzay Bilimlerinden etkin bir şekilde yararlanıldığı görülmektedir (Tunca, 2005). Tarih boyunca da Ay'ı incelemek, yeniaydan dolunaya Ay'ın şeklinin değiştiğini, sonra tekrar yeniay olduğunu gözlemlemek insanları hep hayrete düşürmüştür. Buna rağmen çok az insan Ay ile ilgili sistematik gözlemler yapmışlar ve topladıkları bu verileri analiz etmişlerdir. Bu nedenle Ay ve evrelerindeki değişim ile ilgili günümüzde bilgi eksikliği mevcuttur (Trundle, Atwood ve Christopher, 2006). Bu sebepten dolayı da astronomi ile ilgili kavramlar anlamlı öğrenilmeli ve öğretilmelidir. Literatür incelendiğinde görülmüştür ki Güneş, Dünya, Ay, yıldız gibi günlük hayatımızın bir parçası olan temel astronomi konularında hemen hemen her yaş grubu oldukça yaygın alternatif kavramlara sahiptir. Trundle, Atwood ve Christopher (2006)'ın yaptıkları çalışmaya göre bu konuda öğrencilerde ve hatta öğretmenlerde görülen birçok alternatif kavram vardır ve bu alternatif kavramların değiştirilmesi oldukça güçtür.

Günlük hayatla iç içe geçmiş bu fen konularının doğru bir şekilde öğretilmesi fen okuryazarı bireylerin yetişmesi açısından oldukça önemlidir. Geleneksel öğretimle öğrencilerin konuları ve kavramları istenen düzeylerde öğrenemedikleri ve öğrenmelerin çoğu zaman hazır bilginin ezberlenmesi şeklinde olduğu bilinmektedir. Geçmişte yapılan çalışmalar genel olarak Ay'ın evrelerinin öğrenciler tarafından gözlemler yapılarak veya model oluşturularak öğretilmesini hedeflemiştir (Trundle, Atwood ve Christopher, 2002). İlköğretim öğrencileriyle yapılan Ay'ın evreleriyle ilgili kavram yanlışlarını gidermeye yönelik çalışmaların literatürde az sayıda mevcut olmasına karşın (Öztürk, 2011); bu konuda model ve üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinlikleri içeren çalışmalara literatürde rastlanmamıştır. Fakat aynı konu hakkında olmasa da 5E öğrenme döngüsü modeli ve üstbilişin yer aldığı çalışmalar (Yıldız, 2008), ayrıca üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getiren sınıf içi etkinliklerin öğrencilerin kavramsal anlamalarına olumlu etkilerinin olduğu gösteren çalışmalar (Akgül, 2010; Demir, 2010; Kırbulut, 2012; Yürük, 2005) literatürde yer almaktadır. Bireyin kendi zihinsel faaliyetlerinin farkında olması, öğrenme sürecinde kendini ve çevresini izlemesi ve değerlendirmesi gibi üstkavramsal faaliyetlerin birebir kavramsal değişim süreciyle ilişkili olduğu söylenebilir. 5E öğrenme döngüsü modeli de etkileşimi ve aktif bir öğrenme ortamı gerektirdiğinden, bu modelle

birlikte öğrencilerin düşünmeye teşvik edileceği, kendi kararlarını alabileceği, öğretmen ve arkadaşlarıyla bir arada tartışma ortamı bulabileceği üstkavramsal faaliyet etkinlikleri içeren öğretim uygulamaları, öğrencilerin kavramsal anlamalarını pozitif yönde etkileyecektir.

Bu çalışmada da Ay'ın evreleri konusunda üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modelinin öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerinde olumlu etkilerinin olabileceği düşünülmektedir. Bu amaçla araştırmanın problem cümlesi “Üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modelinin geleneksel öğretim ve 5E öğrenme döngüsü modeli ile karşılaştırıldığında 7. sınıf öğrencilerinin Ay'ın evreleri konusundaki kavramsal anlamalarına etkisi nasıl olmaktadır?” şeklindedir.

Araştırmanın Amacı

2000'li yıllardan itibaren yapılandırılmaya geçen fen bilgisi öğretim programında, fen öğretimine ilişkin öğrencinin öğrenmesine yardımcı olan farklı öğretim yaklaşımlarının uygulanması önerilmektedir. Bu öğretim yaklaşımlarından son yıllarda en çok söz edilen de yapılandırmacı yaklaşım olmuştur. Yapılandırmacı yaklaşım, öğrenme merkezli, öğrencileri motive eden ve düşünme becerilerini destekleyen özelliğiyle etkili bir öğrenme ortamı sunmaktadır (Boddy, Watson ve Aubusson, 2003). 5E öğrenme döngüsü modeli de, bu yaklaşıma dayanan ve etkili öğrenmeyi temel alan bir model olduğundan, öğretimin tasarlanmasında önem arz etmektedir. Üstbiliş kavramı, geniş bir yelpazeyi içinde barındırdığı için 5E öğrenme döngüsü modeliyle birlikte kavramsal değişim sürecinin sağlanmasında “üstkavramsal” kavramının kullanılması uygun bulunmuştur. Ay'ın evrelerine yönelik mevcut alternatif fikirlerin yerlerini bilim insanlarınca kabul gören fikirlere bırakması için üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modelinin etkisine bakılmalıdır. Buradan hareketle bu çalışmanın amacı “Üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modelinin, geleneksel öğretim ve 5E öğrenme döngüsü modeliyle karşılaştırılarak 7. sınıf öğrencilerinin Ay'ın evreleri konusundaki kavramsal anlamalarına etkisini” araştırmanın yanında astronomiye karşı tutumlarını da nasıl etkilediğini ortaya koymaktır.

Alt Amaçlar

Çalışmanın temel amacıyla ilişki alt amaçlarına, nicel kısım ve nitel kısım için ayrı ayrı olacak şekilde aşağıda yer verilmiştir.

Araştırmanın Nicel Bölümüne İlişkin Alt Amaçlar

1. İstatistiksel olarak öğrencilerin öğretim uygulamalarından önceki Ay'ın evrelerine ilişkin kavramsal anlamalarına ait puanlar kontrol altına alındığında, üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modeli ile, 5E öğrenme döngüsü modeli ve geleneksel öğretim ile derslerin işlendiği 7. sınıf öğrencilerinin öğretim uygulamalarından sonraki Ay'ın evrelerine ilişkin kavramsal anlamalarına ait puanların ortalaması arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Geleneksel öğretimle derslerin işlendiği 7. sınıf öğrencilerinin öğretim uygulamalarından önceki ve sonraki Ay'ın evreleri konusundaki kavramsal anlamalarına ait puanların ortalaması arasında anlamlı bir fark var mıdır?
3. 5E öğrenme döngüsü modeli ile derslerin işlendiği 7. sınıf öğrencilerinin öğretim uygulamalarından önceki ve sonraki Ay'ın evreleri konusundaki kavramsal anlamalarına ait puanların ortalaması arasında anlamlı bir fark var mıdır?
4. Üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modeli ile derslerin işlendiği 7. sınıf öğrencilerinin öğretim uygulamalarından önceki ve sonraki Ay'ın evreleri konusundaki kavramsal anlamalarına ait puanların ortalaması arasında anlamlı bir fark var mıdır?
5. İstatistiksel olarak öğrencilerin öğretim uygulamalarından önceki astronomiye yönelik tutumlarına ait puanlar kontrol altına alındığında, üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modeli ile, 5E öğrenme döngüsü modeli ve geleneksel öğretim ile derslerin işlendiği 7. sınıf öğrencilerinin Ay'ın evreleri konusundaki öğretim uygulamalarından sonraki astronomiye yönelik tutumlarına ait puanların ortalaması arasında anlamlı bir fark var mıdır?
6. Geleneksel öğretimle derslerin işlendiği 7. sınıf öğrencilerinin öğretim uygulamalarından önceki ve sonraki astronomiye yönelik tutumlarına ait puanların ortalaması arasında anlamlı bir fark var mıdır?

7. 5E öğrenme döngüsü modeli ile derslerin işlendiği 7. Sınıf öğrencilerinin öğretim uygulamalarından önceki ve sonraki astronomiye yönelik tutumlarına ait puanların ortalaması arasında anlamlı bir fark var mıdır?
8. Üst kavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modeli ile derslerin işlendiği 7. Sınıf öğrencilerinin öğretim uygulamalarından önceki ve sonraki astronomiye yönelik tutumlarına ait puanların ortalaması arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Araştırmanın Nitel Bölümüne İlişkin Alt Amaçlar

1. Geleneksel öğretimle derslerin işlendiği 7. sınıf öğrencilerinin Ay'ın evreleri konusundaki öğretim uygulamalarından önceki ve sonraki kavramsal anlamaları nasıldır?
2. 5E öğrenme döngüsü modeli ile derslerin işlendiği 7. sınıf öğrencilerinin Ay'ın evreleri konusundaki öğretim uygulamalarından önceki ve sonraki kavramsal anlamaları nasıldır?
3. Üst kavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modeli ile derslerin işlendiği 7. sınıf öğrencilerinin Ay'ın evreleri konusundaki öğretim uygulamalarından önceki ve sonraki kavramsal anlamaları nasıldır?
4. Geleneksel öğretim, 5E öğrenme döngüsü modeli ve üst kavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modeli ile derslerin işlendiği 7. sınıf öğrencilerinin Ay'ın evreleri konusundaki kavramsal anlamaları arasındaki değişim nasıldır?

Null Hipotezleri

1. İstatistiksel olarak öğrencilerin öğretim uygulamalarından önceki Ay'ın evrelerine ilişkin kavramsal anlamalarına ait puanlar kontrol altına alındığında, üst kavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modeli ile, 5E öğrenme döngüsü modeli ve geleneksel öğretim ile derslerin işlendiği 7. sınıf öğrencilerinin öğretim uygulamalarından sonraki Ay'ın evrelerine ilişkin kavramsal anlamalarına ait puanların ortalaması arasında anlamlı bir fark yoktur.

2. Geleneksel öğretimle derslerin işlendiği 7. Sınıf öğrencilerinin öğretim uygulamalarından önceki ve sonraki Ay'ın evreleri konusundaki kavramsal anlamalarına ait puanların ortalaması arasında anlamlı bir fark yoktur.
3. 5E öğrenme döngüsü modeli ile derslerin işlendiği 7. Sınıf öğrencilerinin öğretim uygulamalarından önceki ve sonraki Ay'ın evreleri konusundaki kavramsal anlamalarına ait puanların ortalaması arasında anlamlı bir fark yoktur.
4. Üst kavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modeli ile derslerin işlendiği 7. Sınıf öğrencilerinin öğretim uygulamalarından önceki ve sonraki Ay'ın evreleri konusundaki kavramsal anlamalarına ait puanların ortalaması arasında anlamlı bir fark yoktur.
5. İstatistiksel olarak öğrencilerin öğretim uygulamalarından önceki astronomiye yönelik tutumlarına ait puanlar kontrol altına alındığında, üst kavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modeli ile, 5E öğrenme döngüsü modeli ve geleneksel öğretim ile derslerin işlendiği 7. sınıf öğrencilerinin öğretim uygulamalarından sonraki astronomiye yönelik tutumlarına ait puanların ortalaması arasında anlamlı bir fark yoktur.
6. Geleneksel öğretimle derslerin işlendiği 7. sınıf öğrencilerinin öğretim uygulamalarından önceki ve sonraki astronomiye yönelik tutumlarına ait puanların ortalaması arasında anlamlı bir fark yoktur.
7. 5E öğrenme döngüsü modeli ile derslerin işlendiği 7. Sınıf öğrencilerinin öğretim uygulamalarından önceki ve sonraki astronomiye yönelik tutumlarına ait puanların ortalaması arasında anlamlı bir fark yoktur.
8. Üst kavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modeli ile derslerin işlendiği 7. Sınıf öğrencilerinin öğretim uygulamalarından önceki ve sonraki astronomiye yönelik tutumlarına ait puanların ortalaması arasında anlamlı bir fark yoktur.

Araştırmanın Önemi

Fen ve Teknoloji Öğretim Programı'nın vizyonu, bireysel farklılıkları ne olursa olsun bütün öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetiştirilmesi ve sadece günümüzün bilgi birikimini öğrencilere aktarmayı değil; araştıran, soruşturan, inceleyen, günlük hayatıyla fen konuları arasında bağlantı kurabileni hayatın her alanında karşılaştığı problemleri çözüme bilimsel metodu kullanabilen, dünyaya bir bilim adamının bakış açısıyla bakabilen bireyler yetiştirmesidir (MEB, 2005). 2013 yılında yayınlanan yeni Fen

Bilimleri Dersi Öğretim Programının vizyonu ise; “Tüm öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmek” olarak tanımlanmıştır (MEB, 2013). Yeni programda; Canlılar ve Hayat, Madde ve Değişim, Fiziksel Olaylar ve Dünya ve Evren konu alanları ile Beceri, Duyuş, Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ) öğrenme alanları yer almaktadır. “Ay’ın evreleri” konusu da, Dünya ve Evren öğrenme alanı içerisinde yer alan ve fen okuryazarı bir birey olabilmek için öğrenilmesi gereken temel konulardan biridir. Alan yazın incelendiğinde Ay’ın evreleri konusunda sahip olunan kavram yanlışlarının sayısı ilköğretimden üniversiteye değişen şekilde oldukça fazladır (Trundle, Atwood ve Christopher, 2006; Trundle, 2006; Trundle ve Troland, 1996, 2005). Bu alternatif kavramlar küçük yaşlardan itibaren tespit edilip, bilimsel olarak kabul gören doğrularıyla değiştirilmediği sürece öğrencilerde kavramsal değişim yaşanmayacak ve bu nedenle de anlamlı öğrenme gerçekleşmeyecektir. İlköğretim öğrencileriyle çalışılma nedeni, üniversitede birçok alanda (fen bilimleri, mühendislik, uzay bilimleri vb.) astronomi konuları yer aldığından, temelden bu konu ne kadar iyi öğretilirse ileride de öğrencilerdeki bilimsel doğrunun kalıcılığının o kadar fazla olacağıdır. Bu nedenle de ilköğretim öğrencilerine verilecek eğitimin son derece önemli olduğu inkâr edilemez.

Fenle ilgili birçok konuda öğrencilerin sahip olduğu alternatif kavramların giderilmesine yönelik pek çok farklı model kullanılmış, bunlardan biri de 5E öğrenme döngüsü modeli olmuştur. Ancak, öğrencilerin Ay’ın evreleri konusundaki alternatif kavramlarının giderilmesinde 5E öğrenme döngüsü modelinin etkisinin incelendiği bir çalışmaya literatürde rastlanılmamıştır. Bu çalışmada kullanılan öğretim yöntemlerinden biri de 5E öğrenme döngüsü modelidir. Öğrencilerin günlük yaşamdaki problemleri çözmesine olanak sağlayan 5E öğrenme döngüsü modelinin öğretim sürecinin tasarlanmasında kullanılmasının en önemli nedeni 5E öğrenme döngüsü modelinin yapılandırmacı yaklaşıma dayanmasıdır (Bıyıklı, 2013). 5E öğrenme döngüsü modeli temel olarak yapılan çalışmalarda, öğrencilerin fen öğretiminde daha büyük başarı elde ettikleri, kavram yanlışlarını giderdiği, kavramsal anlamalarında kalıcılığı sağladığı, fene olan tutumların pozitif yönde değiştiği ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimini sağladığı sonuçlarına ulaşılmıştır (Açışlı, 2010; Bayar, 2005; Bıyıklı, 2013; Keser, 2003; Sağlam, 2005; Wilder ve Shuttleworth, 2004).

Öğrenme ortamında birincil dereceden önemli olan öğrencilerin sahip oldukları alternatif kavramlarını bilim insanlarınca doğru kabul edilen fikirlerle değiştirmelerine yardımcı

olabilmek için ön bilgilerini, neyi, nasıl düşündüklerini ve bunların nedenlerini ortaya çıkarmak gerekir. Son yıllarda, üstkavramsal faaliyetlerin kavramsal değişim sürecindeki pozitif rolüne vurgu yapan çalışmalar literatürde yer almaktadır (Akgül, 2010; Demir, 2010; Kırbulut, 2012). Yürük (2005) tarafından üstkavramsal faaliyet unsurları (üstkavramsal farkındalık, üstkavramsal izleme ve üstkavramsal değerlendirme) sınıflandırılmış ve yapılan çalışmalar (Yürük, 2005; Yürük vd., 2009) üstkavramsal faaliyetlerin aktif hale getirici öğretim etkinliklerinin de, öğrencilerin kavramsal anlamasında olumlu etkiler oluşturduğunu göstermiştir. 5E öğrenme döngüsü modeli kullanılarak üstbilgin etkilerine bakıldığı çalışmalar (Yıldız, 2008) literatürde yer alsa da; üstkavramsal faaliyet unsurlarının 5E öğrenme döngüsü modelinin farklı basamaklarında aktif hale getirildiği bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Yapılan bu araştırma ile Ay'ın evreleri konusunda sahip olunan alternatif kavramların giderilmesinde üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerin oluşturulmasının ve bunların ilköğretim öğrencilerinin kavramsal anlamalarına nasıl etki ettiğinin incelenmesi literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca, geleneksel öğretim, 5E öğrenme döngüsü modeli ve üstkavramsal faaliyetlerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modelinin öğrencilerdeki Ay'ın evreleri konusundaki alternatif kavramlarını gidermeye yönelik etkilerinin inceleneceği bu araştırma, öğretmenlerin bu konuya en uygun yöntemi seçmelerine, ders planlarını buna göre hazırlamalarına; yazarlar için de ders kitaplarında yer alan etkinliklerin planlanmasında örnek teşkil edebilir.

Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Araştırmada öğrencilerin kavramsal anlamalarına ilişkin toplanan nitel veriler, altı öğrencinin görüşme sorularına verdikleri cevaplarla sınırlıdır.
2. Örnek durum incelemesi için alternatif kavramlara sahip olan öğrencilerin belirlenmesi çoktan seçmeli sorulardan oluşan Ay'ın evreleri ile ilgili kavramsal anlama testinden aldıkları puanlarla sınırlıdır.

Varsayımlar

1. Araştırmaya katılan öğrencilerin, uygulanan veri toplama araçları olan kavramsal anlama testi ve tutum ölçeğine birbirlerinden etkilenmeden cevap verdikleri,
2. Öğrencilerin görüşme esnasında sorulara samimi bir şekilde cevap verdikleri,

3. Deney ve kontrol grupları arasında öğretim boyunca başarı durumunu etkileyebilecek herhangi bir etkileşim olmadığı,
4. Kontrol altına alınamayan değişkenlerin her üç grubu da aynı oranda etkilemiş olduğu

varsayılmıştır.

Tanımlar

Alternatif Kavram: Bilimsel olarak doğru olmayan ama öğrencilerin kendilerine has biçimde anlaştırdıkları fikirler olarak tanımlanmaktadır (Yıldırım, Nakiboğlu ve Sinan, 2004).

Üstbilis: Kişinin kendi düşünme süreçlerinin farkında olması ve bu süreçleri kontrol edebilmesidir (Flavell, 1979).

Üstkavramsal Faaliyetler: Üstbilisel faaliyetlerin kavram öğrenimi boyutunu oluşturan faaliyetlerdir (Yürük, 2005).

Üstkavramsal Farkındalık: Üstkavramsal farkındalık faaliyeti bireylerin zihinlerinde var olan modellerin, kavramların, ontolojik varsayımların, ne bilmediklerinin, bağlamsal farklılıklarının ve tecrübelerinin ya da deneyimlerinin farkında olmalarını içeren faaliyetlerdir (Yürük, 2005).

Üstkavramsal İzleme: Anında süregelen bilişsel aktivite, düşünme süreçleri, bireyin şu anki bilişsel durumuna ilişkin bilgi üretmeyi amaçlayan süreçtir (Yürük, 2005).

Üstkavramsal Değerlendirme: Yeni kavramı öğrenmek için girişimde bulunurken, öğrenenlerin var olan fikirler veya yeni kavramlar hakkında yargısal kararlar vererek gerekçelerini de ortaya koyarak değerlendirme yapmasıdır (Yürük, 2005).

Geleneksel Öğretim: Öğretmen merkezli, genellikle düz anlatım yönteminin tercih edildiği, soru-cevap yönteminin de yer aldığı, konuyu anlatanın temelde öğretmen olduğu, öğrencilerin ise anlatılanları not alan, çoğunlukla pasif konumda buldukları öğretim süreci kast edilmektedir.

II. BÖLÜM

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

İlköğretim Fen ve Teknoloji derslerindeki konulara bakıldığında, büyük çoğunluğunun ses, enerji, ısı-sıcaklık gibi soyut kavramlar içerdiği, bu nedenle de öğrencilerin bu konuları anlamakta zorlandıklarını yapılan çalışmalarla göstermiştir (Özsevgeç, 2007). Bunun yanında öğrencilerin günlük hayatta gözlemlere yeterince yer vermemeleri astronomi ile ilgili konularda da yaygın olarak alternatif kavramlara sahip olduklarını göstermiştir (Trundle ve Troland, 2005).

Bu bölümde de ilk olarak alternatif kavramın tanımına yer verilerek, bu kavramların giderilmesi sürecinde önem taşıyan kavramsal değişim yaklaşımı açıklanmıştır. İkinci olarak, üstbilis unsuru içerisinde yer alan üstkavramsal faaliyetlere değinilerek, kavramsal değişimle arasındaki ilişki irdelenmiş ve bu konuda yapılan çalışmalara yer verilmiştir. Üçüncü olarak kavramsal değişim sürecinde yaygın olarak tercih edilen 5E öğrenme döngüsü modeli açıklanarak, bu konuda fen eğitimi temel olmak üzere literatürde yapılan çalışmalara değinilmiştir. Son olarak da Ay'ın evreleri hakkında bilgi verilip, alan yazından örnekler sunulmuştur.

Alternatif Kavram

Kavramlar bilginin temelini oluşturan unsurlardır. Yaşantımızda bilinen ve henüz bilinmeyen birçok bilgi bulunmaktadır. Bilinen bilgiler insanlar tarafından kendilerine göre sınıflandırılırken; henüz bilinmeyen yeni bilgiler, üretilerek her geçen gün hayatımıza hızlıca girmektedir (Ağca, 2006). Son yıllarda yapılan çalışmalar da, öğrencilerin eğitim ortamlarına bilimsel olarak doğru kabul edilen fikirlerden farklı ön bilgilerle geldiklerini göstermiştir (diSessa, 1993; Vosniadou, 1994). Farklı araştırmacılar, bu tür fikirleri ifade etmek için farklı terimler de kullanmışlar, Driver ve Easley (1978) “alternatif çerçeve (alternative framework)”, Helm (1980) “kavram yanılısı (misconceptions)”, Halloun ve Hestenes (1985) “genel duyu kavramları (common sense concepts)”, Anderson ve Smith

(1987) “ön kavramlar (preconceptions)” vb. şeklinde isimlendirtir. Bu çalışmada son yıllarda genellikle kullanımı tercih edilen alternatif kavramlar terimi kullanılacaktır. Yakışan, Selvi ve Yürük (2007, s. 60-61) tarafından, “alternatif kavram bir duruma açıklama getirirken rastgele verilen hatalı cevaplar değil, aksine zihindeki diğer öğelerle de ilişkili, arkasında dayanakları olan bilimsel olarak doğru kabul gören görüşlerden farklı zihinsel model ve tanımlardır” şeklinde tanımlanmıştır.

Zihinde var olan düşüncelerin alternatif kavram olarak nitelendirilebilmesi için, kişinin düşüncesinin bilimsellikten uzak olması, var olan düşüncesini destekleyici gerekçeler öne sürmesi ve gerekçelerinden emin olması gerekmektedir. Ancak bu şartları sağlayan ifadeler alternatif kavram olarak adlandırılabilir (Eryılmaz ve Sürmeli, 2002). Fen eğitimi alanında yapılan pek çok araştırmada; ısı-sıcaklık (Aydoğan, Güneş ve Gülçiçek, 2003), kuvvet-hareket (Yıldız ve Büyükkasap, 2006), fotosentez ve solunum (Tekkaya ve Balcı, 2003; Yürük ve Çakır, 2000), astronomi (Kurnaz ve Değirmenci, 2011; Zeilik ve Morris, 2003) gibi çeşitli fen konularında farklı öğretim kademelerinde öğrencilerin birçok alternatif kavrama sahip oldukları tespit edilmiştir.

Öğrenciler, öğretim ortamına gelmeden önce, sahip oldukları birçok kavram için zihinlerinde günlük deneyimlerinden, tecrübelerinden hareketle anlamlar oluştururlar (Platten, 1995). Eğer bu anlamlar bilimsel doğrulardan farklı ise alternatif kavrama sahiptir diyebiliriz. Bu nedende de, öğretim sırasında anlatılacak konu ya da üniteye başlamadan önce, öğrencilerin konuyla ilgili bilgilerinin tespit edilmesi ve ortaya çıkarılması öğretimin etkinliğini artıracaktır (Canpolat, 2002).

Kavramsal Değişim

Öğrencilerin yeni bir kavramı öğrenebilmeleri için onların, ilk olarak kendi bilgileri yeniden yapılandırması ve yeniden şekillendirmesi sürecinde aktif olmaları gerekmektedir. Kavramsal değişim sürenin başlangıç noktası öğrencilerin sahip oldukları alternatif kavramlardır (Pınarbaşı, 2002). Bireyde kavramsal değişiminin yaşanması için gerekli olan koşulların yer aldığı ve temeli Piaget ve Zeigeist'in görüşlerine dayanan kavramsal değişim yaklaşımı ilk kez Posner vd. (1982) tarafından ortaya atılmıştır.

Posner vd., (1982) ile Hewson (1981) kavramsal değişimi epistemolojik yönden ele alırken; Chi, Slotta ve deLeeuw (1994) ile Vosniadou (1994) ise ontolojik yönden ele almışlardır (Duit ve Treagust, 2003). Posner vd., (1982) ile Hewson (1981) a göre yeni bir

kavram bireyin zihninde iki farklı şekilde yapılandırılır. Bireyin yeni kavram hakkındaki bilgisi sınırlıysa ya da yeni kavram bireydeki mevcut kavramla uyuşmuyorsa bu yeni kavram, mevcut kavramla birlikte yeniden yapılandırılır.

Vosniadou (1994) kavramsal değişimi, çocukların önceki bilgilerini zenginleştirme ve değiştirme yoluyla oluşan yavaş ve kademeli bir süreç olarak ifade etmiştir. Hewson ve Hewson (1991)'a göre ise, kavramsal değişim statülerin değişimidir. Öğrencilerin zihinlerinde eski kavramları statü kaybederken, yeni kavram statü kazanmakta, ancak bu kavramların statü değiştirmesi için de kolay anlaşılır olma, akla yatkınlık ve yararlılık şartlarını sağlaması gerektiğini belirtmişlerdir.

Chi vd., (1994)'e göre dünyadaki varlıklar ontolojik özellikleri birbirinden farklı üç kategoriye (madde, yöntem, zihinsel durum) ayrılmıştır. Bu kategoriler ontolojik yönden farklı özelliklere sahiptir. Chi vd. (1994) kavramsal değişimin, kavramın bir kategoriden diğer bir kategoriye geçişinde meydana geleceğini savunmuşlardır. Ontolojik olarak iki kavram birbirine uygunsa kavramsal değişim kolay olur, fakat farklıysa kavramsal değişim zor olur. Bir kavramın yanlış ontolojik kategoriye konulması durumunda ise alternatif kavramlar ortaya çıkmaktadır.

Posner vd. (1982)'e göre, bireyin bir kavramı düzenlemeden önce dört şartın sağlanması gerekmektedir. Bunlar hoşnutsuzluk, anlaşılabilirlik, mantıklılık ve verimlilik.

- *Hoşnutsuzluk (dissatisfaction)*: Birey karşılaştığı yeni bir durum ya da kavramı önceden sahip olduğu bilgileriyle ilişkilendiremiyorsa sahip olduğu bilgisine karşı bir güvensizlik duyar. Birey bu şekilde var olan kavramdan hoşnutsuz olmalı, mevcut kavramlarıyla bu tarz problemleri çözebileceğine ilişkin inancını kaybetmelidir. Bireyler bilim adamlarının aksine temel kavram değişikliğini daha az radikal bir değişikliğin işe yaramayacağını görmedikleri sürece yapmak istemezler.
- *Anlaşılabilirlik (intelligibility)*: Yeni kavramlar, bireyler tarafından kolay anlaşılabilir olmalıdır. Birey, yeni kavramla deneyimlerini nasıl açıklayacağını ya da yeni kavramla ilgili nasıl bir uygulamada bulunabileceğini anlamalıdır. Birey yeni kavramı anlamada ve bu kavramı önceki bilgileriyle ilişkilendirerek yapılandırmada sorun yaşamamalıdır.
- *Mantıklılık (plausibility)*: Yeni kavramlar, akla yatkın ve mantıklı olmalıdırlar. Yerleştirilen yeni kavramlar en azından kendilerinden önceki kavramlar tarafından

oluşturulan sorunları çözme gücüne sahip olmalıdırlar. Çünkü yeni kavram daha önceki kavramların yarattığı problemleri çözebilecek güçte olmazsa bu mantıklı olmayacaktır.

- *Verimlilik (fruitfulness)*: Yeni kavramlar, yeni fikirler üretimine açık olmalı yani gelecekte benzer sorunları çözebilmelidir. Böylelikle öğrenci öğrendiği kavramı farklı durumlara uygulayarak gelişme fırsatı da bulabilecektir. Yani, eğer yeni kavram sadece önceki kavramların neden olduğu sorunları gidermekle kalmayıp, aynı zamanda öğrenciye yeni bir bakış açısı kazandırabiliyorsa verimli olduğu söylenebilir.

Kavramsal değişimi başarmak düşünüldüğü kadar kolay bir süreç olmamaktadır. Hewson ve Hewson (1983)'a göre, kavramsal değişimin sağlanması için; öğretmenlerin, işlenen konunun öğrenciler tarafından, mantıklı, anlaşılır ve verimli bulunacağından emin olmaları gerektiğini belirtmiştir. Bu ise ancak öğrencilerin ön bilgileri dikkate alındığında yapılabilir. Çünkü öğretmen tarafından sunulan bir kavram, sınıftaki öğrencilerin hepsine mantıklı gelmeyebilir. Bu nedenle, aynı konu farklı öğrenciler için farklı öğretim stratejileri gerektirebilmektedir.

Kavramsal değişimin sağlanmasında iki önemli öğeden biri yukarıda bahsedilen “kavramsal değişimin meydana gelmesi için gerekli koşullar” iken, diğeri de kavramsal değişimin meydana gelmesi ve anlamlandırılmasında gerekli ortamın sağlanması olan bireyin “kavram ekolojisi”dir. Bireylerin öğrenme sürecinde kavramsal değişimin meydana gelmesi ve anlamlandırılması, ancak kavram ekolojisinin sınırları dahilinde gerçekleşebilir (Hewson ve Thorley, 1989'dan aktaran: Yürük, 2005). Biyolojik ve zihinsel çevrelerin arasında bir analogi olarak Toulmin (1972) tarafından tanımlanan kavramsal ekoloji “Çevrebilimsel bir hücrenin çevresel karakteristikleri, onun sınırının içinde meydana geliyor olan doğal seleksiyonu etkiler. Benzer şekilde bireylerin zihinsel çevresinin öğeleri, onun sınırının içinde anlamaya çalışmalarına ilişkin faaliyetleri içerir” (Yürük, 2005: 42). Posner ve diğeri (1982), kavramsal ekolojinin bileşenlerini a. anormallikler (anomalies); b. analogiler ve mecazlar (analogies and metaphors); c. epistemolojik taahhütler (epistemological commitments); d. metafiziksel inanışlar ve kavramlar (metaphysical beliefs and concepts); e. diğeri bilgiler (other knowledge) olarak tanımlamışlardır. Bireylerin kavramsal ekolojisi, kavramların statüsünü belirlemede önemli rol oynar. Bu şekilde bireyler bir koşulun gerekli olup olmadığına karar verirler (Yürük, 2005).

Beeth (1998), kavramsal değişim şartlarını içeren bir öğretimde öğretmenin üstlenmesi gereken rolleri Şu Şekilde sıralamaktadır:

1. Konunun öğretiminden önce, öğrencinin o konu hakkındaki ön bilgilerini belirlemek,
2. Belirlenen bu bilgileri öğrencilere açık bir Şekilde sunmak,
3. Öğrencilerin sahip olduğu mevcut fikirler ile bilimsel olarak doğru bilgiler arasında çeliŐki oluşturmak,
4. Olguyu açıklamada bilimsel doğrulara ulaŐtıracak fırsatlar oluşturmak,
5. Öğrencilerin elde ettikleri bilgileri farklı durumlarda da uygulamalarını sağlayacak etkinlikler hazırlamak.

Kavramsal değişim yaklaşımına bağlı olarak, araştırmacılar tarafından birçok öğretim modelleri ve öğretim yöntemleri geliştirilmiştir. Kavramsal değişimin sağlanması için genellikle kullanılan stratejiler:

- Kavramsal değişim metinleri (Conceptual Change Text)
- Çürütücü metinler (Refutation Text)
- Analogiler vb. olmuştur (Demicioğlu, 2003; Özmen ve Demircioğlu, 2003; Şen, 2011).

Kavramsal değişimi gerçekteŐirme süreci ile ilişkili olan bir unsur da bireyin kendi zihinsel faaliyetleri üzerinde farkındalık kazanma, tahmin etme, planlama, izleme ve değerlendirme gibi yeteneklerini kapsayan üstbiliş unsurudur.

Üstbiliş

Ülkemizde üstbiliş konusunda yapılan çalışmalara bakıldığında İngilizce’de “metacognition” olarak ifade edilen kavram için Türkçe araştırmalarda biliŐ üstü, yürütücü biliŐ, biliŐ ötesi, ileri biliŐ, biliŐ bilgisi, üstbiliş gibi karŐılıkların kullanıldığı görölmektedir. Özsoy (2007) ve Pilten (2008) tarafından Türk Dil Kurumuna baŐvurularak “metacognition” kavramına uygun karŐılıęın ne olabileceği sorulmuştur. Verilen yanıtta “üstbiliş” kavramının uygun bir karŐılık olduğu belirtilmiştir. Bu nedenle de bu çalışmada “üstbiliş” kavramı kullanılmıştır.

İlk kez Flavell tarafından 1970’li yılların baŐlarında kullanılan ve literatüre kazandırılan üstbiliş kavramı, kişinin kendi düşünme süreçlerinin farkında olması ve bu süreçleri

kontrol edebilmesi anlamına gelir (Akın, Abacı ve Çetin, 2007). Flavell, 1976 yılında çocukların ileri bellek yetenekleri konusunda yaptığı bir araştırmada ilk kez üstbellek (metamemory) terimini kullanmış ve bu kavramı literatüre kazandırmıştır (Özsoy, 2007). Üstbilis kavramıyla ilgili literatürde pek çok tanım yer almaktadır. Bunlardan bazılarına aşağıda yer verilmiştir:

Brown (1987)'a göre üstbilis, kişinin kendi bilişsel sistemi hakkındaki bilgisi ve aktif kontrolüdür. Panaoura ve Philippou (2005) üstbilisi, bilişsel stratejileri planlamanın, uygulamanın ve izlemenin farkındalığı olarak tanımlamışlardır. Baird (1990) tarafından üstbilis, bireyin kendi öğrenmesinin bilgi, farkındalık ve kontrolü olarak tanımlanmıştır.

Kavram son 30 yıldır dünyada çok sık araştırmaya konu olmasına karşın ülkemizde 2000'li yıllardan itibaren tartışılmaya başlanmıştır. Tanımlar arasında farklılıklar olmasına rağmen aslında hepsi üstbilisin, bilişsel süreçleri denetleme ve düzenleme üzerindeki rolünü vurgulamaktadır (Çakıroğlu 2007).

Flavell (1979) tarafından üstbilis ve bilis kontrolü: üstbilisel bilgi, üstbilisel deneyim, hedefler/görevler ve işlemler/stratejiler olarak modellenmiştir. Ancak üstbilisin yaygın olarak, üstbilisel bilgi ve üstbilisel kontrol/düzenleme olmak üzere iki bölümde ele alındığı görülmektedir.

Üstbilisel Bilgi

Üstbilisel bilgi, Flavell (1979)'e göre bilişsel işlemlerin sonuçlarını ve süreçlerini etkileyen etmenler veya değişkenlerle ilgili bireyin sahip olduğu bilgi ve inançlardır. Schraw ve Moshman, (1995)'a göre ise üstbilisel bilgi, bireylerin kendi bilisleri ve genel olarak bilis ile ilgili sahip oldukları sistematik bilgidir. Schraw ve Moshman (1995), üstbilisel bilginin bildirimsel bilgi, yöntemsel bilgi ve durumsal bilgi olmak üzere üç farklı türünden bahsetmiştir.

- a. **Bildirimsel bilgi (Declarative knowledge):** Bireyin bir öğrenen olarak kendisi ve performansını etkileyen faktörleri hakkındaki bilgisidir.
- b. **Yöntemsel bilgi (Procedural knowledge):** Bireyin herhangi bir bilişsel aktivitede hangi stratejiyi nasıl kullanacağına yönelik bilgisini içermektedir.

c. **Durumsal bilgi (Conditional knowledge):** Bildirimsel bilginin ve yöntemsel bilginin ortaya koyduğu bilgileri ne zaman, nerede ve nasıl kullanılacağını detaylı bir şekilde ortaya koyan bilgidir.

Flavell (1979) üstbilişsel bilgiyi açıklarken birbirini etkileyen ve birbirleriyle etkileşim içinde olan değişkenleri birey değişkeni, görev değişkeni ve strateji değişkeni olarak sınıflandırmıştır.

- **Birey değişkenleri:** Bireyin kendisi dışındaki diğer insanlar ve kendisinin doğası ile ilgili bilgi ve inançlarının tümünü kapsamaktadır. Pilten (2008)'e göre birey değişkeni, bireyin kendisinin ve diğerlerinin bilişsel süreçlerinin niteliği ile ilgili inançlarından oluşmaktadır. Birey değişkenleri daha alt kategorilere ayrılabilir. *Bireysel farklılıklar;* bireyin, bilişsel işlemlerde güçlü ve zayıf yönlerine ilişkin inançları ile ilgilidir. *Bireyler arası farklılıklar;* bireyin çevresindeki insanların bilişsel işlemlerdeki güçlü ve zayıf yönlerine ilişkin bilgisidir. *Bilişsel genellemeler ise;* bireyin bilişsel doğruları, deneyimleri sonucunda öğrenmesidir.
- **Görev değişkenleri:** Bireyin karşılaştığı görevin içeriği ve bu görevin gerektirdikleri ile ilgili bilgisidir. Bu kategorideki üstbiliş bilgisi, bilgisel girişimlerin nasıl en iyi şekilde yönetileceğini ve bu amacı gerçekleştirmede ne kadar başarılı olacağını gösteren değişimlerin anlaşılmasıdır (Yürük'ten aktaran Akgül, 2010).
- **Strateji değişkenleri:** Bireyin bilişsel işlemleri planlama, yürütme ve izlemede kullanabileceği stratejilerin farkında olması ve bu stratejileri hangi durumlarda ve nasıl kullanacağı hakkındaki bilgisini içermektedir.

Üstbilişsel Kontrol

Üstbilişsel kontrol, bireyin izleme süreci sonunda kendi öğrenme süreci ile öğrenme ürünlerini gözden geçirmesi ve bunun sonucuna bağlı olarak verdiği bilinçli ya da bilinçsiz kararlardır (Schwartz ve Perfect, 2002). Üstbilişsel kontrol genel olarak planlama, kendini izleme ve kendini değerlendirme aşamalarından oluşmaktadır. *Planlama,* uygun stratejilerin ve performansı etkileyen kaynakların seçimini içerir (Schraw ve Moshman, 1995). Örneğin, bir derste grup çalışması yapılmadan önce öğrencilerin o etkinlikle ilgili amacı belirlemeleri, bu amaç için kullanacakları verileri oluşturmaları, neyi ne kadar

sürede yapacaklarına karar vermeleri planlamaya örnek oluşturabilir. *İzleme*, bireyin öğrenme sürecinde kavrayıp kavramadığını, performansının nasıl olduğunu ve kullandığı stratejilerin verimliliğini kontrol etmesidir (Schraw ve Moshman, 1995). Örneğin, grup çalışması sırasında farklı bir düşünce ortaya atıldığında öğrencilerin kendilerini ve birbirlerini sorgulaması gibi işlemler izlemeye örnek verilebilir. Kendini değerlendirme işlemi ise, bireyin kendi öğrenme ürünleriyle ve düzenleme süreciyle ilgili değerlendirme yapmasıdır (Schraw ve Moshman, 1995). Örneğin, grup çalışması sonunda her bir öğrencinin, başlangıçta belirledikleri amaca ulaşp ulaşmadıklarını sorgulamaları, yaptıkları etkinliğin etkililiğini belirlemeleri gibi durumlar örnek verilebilir.

Üstbiliş terimi birçok kavramı da içinde barındıran çok geniş bir ifade olduğundan, araştırmacılar kavramsal düzeyde gerçekleşen süreçleri açıklamada üstkavramsal bilgi ve üstkavramsal faaliyetler tanımını kullanmayı uygun bulmuşlardır (Yürük, 2005; Yürük, Beeth ve Andersen, 2009).

Üstkavramsal Faaliyetler

Üstkavramsal faaliyetler, üstbilişsel bilgi ve faaliyetleri içeren, bireyin şimdiki ve geçmişteki bilgileriyle ilişkili olan faaliyetleri içine alır (Yürük, 2005). Üstkavramsal faaliyetler genel olarak üç ana bölümde incelenir. Bunlar:

- *Üstkavramsal farkındalık (metaconceptual awareness)*,
- *Üstkavramsal izleme (metaconceptual monitoring)*,
- *Üstkavramsal değerlendirme (metaconceptual evaluation)* dir (Yürük, 2005).

Üstkavramsal Farkındalık Faaliyeti

Üstkavramsal farkındalık faaliyeti bireylerin zihinlerinde var olan modellerin, kavramların, ontolojik varsayımların, ne bilmediklerinin, bağlamsal farklılıklarının ve tecrübelerinin ya da deneyimlerinin farkında olmalarını içerir. Üstkavramsal farkındalık faaliyeti, kendi içinde iki kategoriye ayrılır:

1. Birinci Dereceden Üstkavramsal Farkındalık Faaliyeti
2. İkinci Dereceden Üstkavramsal Farkındalık Faaliyeti

Birinci Dereceden Üstkavramsal Farkındalık Faaliyeti

Birinci dereceden üstkavramsal farkındalık bireyin zihnindeki var olan ya da dinamik bir şekilde oluşturdukları fiziksel dünya ile ilgili fikirler, zihinsel modeller ve gösterimler ile bireyin kavram ekolojisindeki öğelerden o an için haberdar olması ve bunu ifade etmesini gerektirir (Yürük, 2005).

Birinci dereceden üstkavramsal farkındalık faaliyeti 5 kategoride incelenir:

1. Zihinsel modellerin\fikirlerin\kavramların birinci dereceden üstkavramsal olarak farkında olmak
2. Ontolojik varsayımlardan birinci dereceden üstkavramsal olarak farkında olmak
3. Ne bilmediğinin birinci dereceden üstkavramsal olarak farkında olmak
4. Bağlamsal farklılıkların birinci dereceden üstkavramsal olarak farkında olmak
5. Deneyimlerin birinci dereceden üstkavramsal olarak farkında olmak (Yürük, 2005, Yürük, Beeth ve Andersen, 2009).

İkinci Dereceden Üstkavramsal Farkındalık Faaliyeti

Bilişsel süreçlerinde meydana gelen değişimleri izleyebilmesi için bireyin tek başına o anki kavramsal anlamasının farkında olması yetmez. Aynı zamanda bireyin geçmişte de aynı kavramlara yüklediği anlamların, geçmişteki kavramsal anlamasının da farkında olması gerekir. Bu nedenle ikinci dereceden üstkavramsal farkındalık faaliyeti bireyin geçmişte zihninde var olan model, kavram ve gösterimlerinin ve kavram ekolojisindeki diğer öğelerle ilgilenir. İkinci dereceden üstkavramsal farkındalık faaliyetinin aktif hale getirilebilmesi için ilgili kavram hakkında birinci dereceden üstkavramsal farkındalığın aktif hale gelmiş olması gerekmektedir. İkinci dereceden üstkavramsal farkındalık faaliyeti de, birinci dereceden üstkavramsal farkındalık faaliyetinde olduğu gibi beş ayrı kategoriden oluşmaktadır (Yürük, 2005):

1. Zihinsel modellerin ikinci dereceden üstkavramsal olarak farkında olmak
2. Ontolojik varsayımlardan ikinci dereceden üstkavramsal olarak farkında olmak
3. Ne bilmediğinin ikinci dereceden üstkavramsal olarak farkında olmak
4. Bağlamsal farklılıkların ikinci dereceden üstkavramsal olarak farkında olmak
5. Tecrübelerden\deneyimlerden ikinci dereceden üstkavramsal olarak farkında olmak

Üst kavramsal İzleme

Üst kavramsal izleme faaliyetleri bireyin düşünme süreçleri ve şuan ki bilişsel durumuna ilişkin bilgi üretmeyi amaçlayan süreçtir. Beş bölümde incelenir:

1. Bir fikri anlayıp anlamadığını izleme
2. Diğer insanlar ya da kaynaklardan elde edilen bilgileri izleme
3. Yeni bilgi ile var olan bilgi arasındaki tutarlılığı izleme
4. Var olan bilgi ile yeni tecrübe arasındaki tutarlılığı izleme
5. Fikirlerdeki değişimi izleme (Yürük, 2005; Yürük, Beeth, ve Andersen, 2009)

Bir fikri anlayıp anlamadığını izleme faaliyeti, bireyin bir kavramı nasıl kavradığını izlemesiyle ilişkilidir. Bireyin, mevcut kavramını yeni kavramla değiştirebilmesi için ilk olarak yeni kavramı çok iyi anlamalıdır. Bunun yanında öğrenenler sadece kendi fikirlerini sorgulamayıp, aynı zamanda diğer bireylerin fikirlerini de anlamlandırmaya çalışmalıdırlar. Bu da üst kavramsal izleme faaliyetinin ikinci boyutunu oluşturmaktadır. Üçüncü boyut ise, öğrenenlerin farklı kaynaklardan gelen bilgileri izlemeleri ve yeni bilgi ile mevcut bilgi arasındaki tutarlılığı incelemeleri ile ilgilidir. Aynı zamanda öğrencilerin, tecrübeleri sayesinde edindikleri kavramları da karşılaştırabilmeleri gerekmektedir. Son olarak da öğrenciler, fikirlerindeki değişimi izlemek için başlangıçtaki bilgileri ile şu an ne bildikleri arasında bir karşılaştırma yapabilmelilerdir (Yürük, 2005).

Üst kavramsal Değerlendirme

Üst kavramsal değerlendirme faaliyetleri Yürük (2005) tarafından aşağıdaki gibi sınıflandırılmıştır:

1. Var olan ya da yeni fikrin akla yatkınlığı ya da verimliliği hakkında yorum yapma. Bir fikrin neden çekici geldiğini, inanılır ya da kullanışlı geldiğini açıklama. Bir fikrin neden yanlış ya da neden doğru olduğunu ifade etme.
2. Farklı seçenekler içerisinde bir fikri seçmek ve bu fikrin verilen durum için diğerlerine göre daha iyi çalıştığını savunmak.

Üst kavramsal değerlendirme faaliyetleri, bireylerin sahip oldukları fikirler hakkında yorumlar yapmalarını gerektirmektedir. Birey bu süreçte, farklı fikirler hakkında karar verir. Yaptığı değerlendirmeler sonucunda elindeki seçeneklerden birini seçerek, o fikrin

kullanışlılığı, doğruluğu ve inandırıcılığı konusunda kanıtlar öne sürmeli, bu şekilde bir karara varmalıdır.

Üstkavramsal faaliyet unsurları Tablo 1'deki gibi özetlenebilir:

Tablo 1: Üst kavramsal Faaliyetler (Yürük'ten aktaran Demir, 2010)

ÜSTKAVRAMSAL FARKINDALIK	ÜSTKAVRAMSAL İZLEME	ÜSTKAVRAMSAL DEĞERLENDİRME
<p>A. 1.Dereceden Üst kavramsal Farkındalık</p> <p>Zihinsel modeller, fikirlerin/kavramların 1.dereceden üst kavramsal olarak farkında olmak</p> <p>Ontolojik varlıklarından 1.dereceden üst kavramsal olarak farkında olmak</p> <p>Ne bilmedişimin 1.dereceden üst kavramsal olarak farkında olmak</p> <p>Başlangıçsal farklılıkların 1.dereceden üst kavramsal olarak farkında olmak</p> <p>Tecrübelerden/deneyimlerden üst kavramsal olarak farkında olmak</p>	<p>Bir fikri anlayışımı izleme</p> <p>Başka biriyi ya da kaynaklardan gelen fikirleri/bilgileri izleme</p> <p>Yeni fikir ve varolan fikir arasındaki farklılığı izleme</p> <p>Daha önce sahip olmayan fikirle daha önceki tecrübe/deneyim ile tutarlılığını izleme</p> <p>Fikirlerdeki değişimi izleme</p>	<p>Varolan ya da yeni fikrin akla yatkınlığı ya da verimliliği hakkında yorum yapma. Bir fikrin neden belirli gelişimi manur ya da kullandığı gelişimi açıklama bir fikrin neden yanlış ya da neden doğru olduğunu ifade etme</p> <p>Farklı seçenekler içerisinde bir fikri seçmek ve bu fikrin verilen durum için diğerlerine göre daha iyi çözümleri sunmak</p>
<p>B. 2.Dereceden Üst kavramsal Farkındalık</p> <p>Çağruların 2.dereceden üst kavramsal olarak farkında olmak</p> <p>Ontolojik varlıklarından 2.dereceden üst kavramsal olarak farkında olmak</p> <p>Ne bilmedişimin 2.dereceden üst kavramsal olarak farkında olmak</p> <p>Başlangıçsal farklılıkların 2.dereceden üst kavramsal olarak farkında olmak</p> <p>Tecrübelerden/deneyimlerden üst kavramsal olarak farkında olmak</p>		

Üstkavramsal Faaliyetler ve Kavramsal Değişim

Öğrencilerde kavramsal değişim sürecini gerçekleştirmek için birçok farklı yöntem kullanılmaktadır. İlgili literatür incelendiğinde, bunu gerçekleştirmeyi amaçlayan çalışmalarda genellikle; kavramsal değişim metinleri, çürütücü metinler, çalışma yaprakları, analogiler ve çeşitli materyallerin kullanıldığı görülmüştür (Bilgin ve Geban, 2001; Demicioğlu, 2003; Özmen ve Demircioğlu, 2003). Kavramların bilimsel olarak doğru öğretiminde etkili olan öğretimlerin uygulanması bu süreçte önem taşımaktadır. Üstbilişsel faaliyetlerin kavram öğrenimi boyutunu oluşturan faaliyetler olarak tanımlanan üstkavramsal faaliyetlerin öğretime yerleştirilmesi de bu yollardan biridir.

Hennessey (1993) çalışmasında üstbiliş unsurlarıyla kavramsal değişim arasındaki ilişkiyi açıklamıştır. Hennessey'e göre, üstbiliş, öğrenenin:

- Belirli bir kavramla ilgili inanışının temelini düşünmesi,
- Bir kavramı destekleyen ya da desteklemeyen bir kanıtla ilgili düşünmesi,
- Kendi kavrayışlarının durumunu açık bir biçimde düşünmesi,
- Bir başka kişinin kavrayışı içindeki tutarlılıkları ve genellenebilirliği değerlendirmesidir.

Kavramsal değişim modelinde üstkavramsal faaliyet unsurlarının nasıl yer alacağı, öğrencilere bunun nasıl verileceği eğitim-öğretim açısından incelenmesi gereken konulardan biridir. Pintrich, Smith, García ve McKeachie (1993) tarafından soğuk ya da klasik olarak nitelenen ve sadece bilişsel alandaki değişimleri dikkate alan bir kavramsal değişim modeli yerine, öğrenmede diğer değişkenleri de içeren modellere ihtiyaç duyulması gerektiğini belirtmişlerdir. Bu nedenle, eğitimcilerin kavramsal değişimi gerçekleştirebilmesi için geleneksel öğretimden sıyrılarak daha etkili öğretim modelleri ya da yöntemleri kullanmaları gerekmektedir. Yapılandırmacı yaklaşıma dayanan 5E öğrenme döngüsü modeli de bunlardan biridir. 5E öğrenme döngüsü modelinin, öğrencilerin fen konularında başarılarının arttığını, tutumlarının ve iletişim becerilerinin iyileştirilmesinde etkili olduğu gösteren çalışmalar literatürde yer almaktadır (Ekici, 2007; Özsevgeç, 2006; Saka, 2006; Yıldız, 2008).

Üst kavramsal faaliyetlerle ilgili yapılan çalışmalar

Akgül (2010) da yaptığı çalışmada, düz ve çürütücü metinlerle karşılaştırıldığında üst kavramsal faaliyetlerle zenginleştirilmiş kavramsal değişim metinlerinin Fen Bilgisi öğretmen adaylarının ısı ve sıcaklık konusundaki kavramsal anlamaları üzerine olan etkisini ve bu etkinin kalıcılığını incelemek için rast gele atanarak oluşturduğu üç gruptan birincisine düz metinleri, ikincisine çürütücü metinleri ve üçüncüsüne ise üst kavramsal faaliyetlerle zenginleştirilmiş kavramsal değişim metinlerini okutmuştur. Sonuç olarak, düz metinleri, çürütücü metinleri ve üst kavramsal faaliyetlerle zenginleştirilmiş kavramsal değişim metinlerini okuyan öğretmen adaylarının okuma süreci sonrasındaki ısı ve sıcaklık konularıyla ilgili kavramsal anlamaları arasında üst kavramsal faaliyetlerle zenginleştirilmiş kavramsal değişim metinlerini okumuş olan grup lehine anlamlı bir fark bulunmuştur.

Demir (2010) tarafından yapılan çalışmada, metinlerle karşılaştırıldığında üst kavramsal faaliyetlerle zenginleştirilmiş kavramsal değişim metinlerinin Fen Bilgisi öğretmen adaylarının kuvvet ve hareket konusundaki kavramsal anlamaları üzerine olan etkisini ve bu etkinin kalıcılığını incelemek amaçlanmıştır. Bu amaçla rastgele atanarak oluşturulan üç gruptan birincisine düz (geleneksel) metinler, ikincisine çürütücü metinler ve üçüncüsüne ise üst kavramsal faaliyetlerle zenginleştirilmiş kavramsal değişim metinleri okutulmuştur. Sonuçta, üst kavramsal faaliyetlerle zenginleştirilmiş kavramsal değişim metinlerinin Fen Bilgisi öğretmen adaylarının kuvvet ve hareket konularını anlamalarında etkili olduğu tespit edilmiştir.

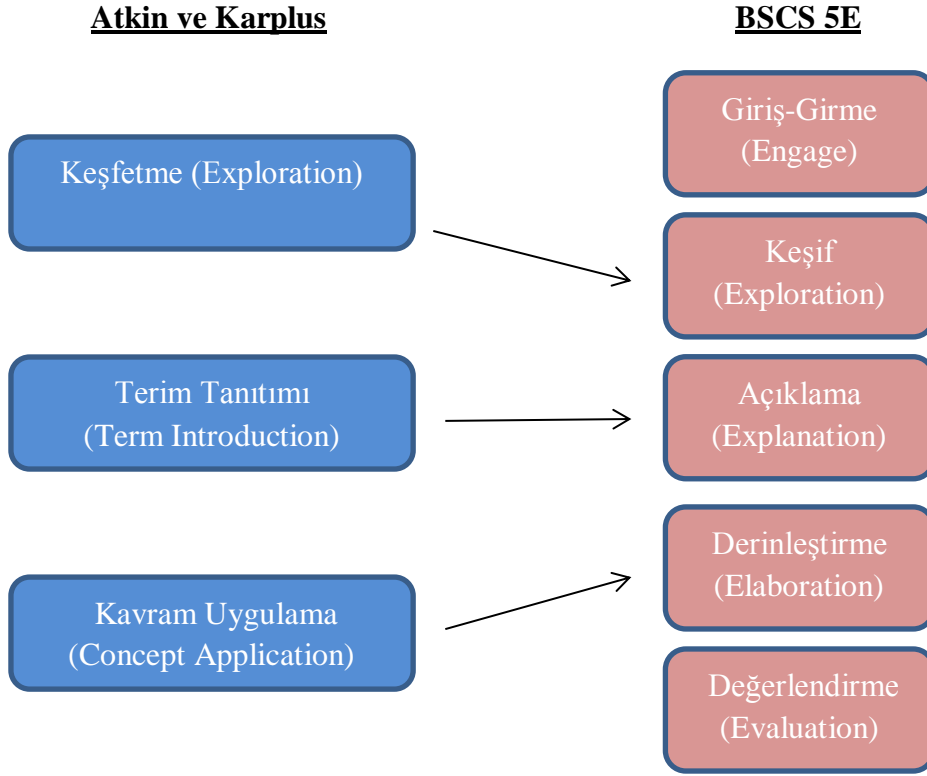
Yürük (2005) yaptığı çalışmada da öğrencilerin kuvvet ve hareket konusundaki üst bilişsel süreçlerini incelemiştir. Çalışmada yer alan deney ve kontrol gruplarından deney grubunda; günlük tutma, tartışma, kavram haritası, problem çözme gibi etkinlikler yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda da bu grupta yer alan öğrencilerin kuvvet ve hareket konusuyla ilgili kavramları daha fazla akılda tuttukları, olumlu değişimin gözlemlendiği sonucuna ulaşılmıştır.

Kırbulut (2012) çalışmasında, Klasik Öğretim Yöntemi (KAY) ile kıyaslandığında, Üst kavramsal Öğretim Yönteminin (ÜÖY) 10. sınıf öğrencilerinin maddenin halleri kavramlarını anlamaları, bu kavramların kalıcılığı ve kimya öz-yeterlikleri üzerine nasıl bir etkisinin olduğunu araştırmayı amaçlamıştır. Ayrıca, öğrencilerin üst kavramsal süreçlerinin doğası ile uygulamadan önce ve sonra hangi kavramlara sahip olduklarını da

araştırmıştır. Deney grubu (N=53) öğrencilerine ÜÖY ile öğretim yapılırken, kontrol grubuna (N=49) KAY ile öğretim yapılmıştır. Uygulama öncesi, sonrası ve uygulamadan sekiz hafta sonra Maddenin Halleri Kavram Testi (MHKT) ile Kimya Öz-yeterlik Ölçeği (KÖÖ) uygulanmıştır. Durum çalışması için ise sınıf tartışması, video kayıtları, grup tartışması ses kayıtları, günlük yazma ve mülakat kullanılmıştır. Çalışma sonunda, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test MHTK, kalıcılık testi MHTK ve kalıcılık testi KÖÖ puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Öğrencilerin üstkavramsal süreçlerinin doğasına bakıldığında ise, alternatif kavramları az olan öğrencilerin üstkavramsal değerlendirme sürecine daha fazla dahil oldukları görülmüş ve uygulama sonunda öğrencilerin birçok alternatif kavramını değiştirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

5E Öğrenme Döngüsü Modeli

Yapılandırmacı yaklaşımda, öğretim sürecinde uygulanması için önerilen kesin reçeteler/ders işleme sistemi yoktur. Yapılandırmacı öğrenme sürecinin ana belirleyicisi temel ilkeleridir. Ders, dersin içeriği ve öğrencinin ihtiyaçları dikkate alınarak çok yönlü ve çok farklı etkinlik planı hazırlanabilir. Bir ders temelde keşfetme (exploration), kavram oluşturma (concept invention) ve uygulama (application) olmak üzere üç ana yapıda işlenir. Öğrenme kuramcıları bu ana bölümlere dayanarak 3E, 4E, 5E ve 7E gibi öğrenme planlarının basamaklarını düzenlemişlerdir (Akınoğlu, 2012). Bu modellerden 5E öğrenme döngüsü modeli, 1970' li yıllarda Biyoloji Bilimi Program Çalışmaları (The Biological Science Curriculum Study- BSCS) grubu araştırmacısı Roger Bybee tarafından geliştirilmiştir. Modelde her bir E harfi, modelin aşamalarını temsil etmektedir. 5E öğrenme döngüsü modeli öğrenme yöntemlerinin belirli özelliklerini bir çatı altında toplayan; bireyin bilgi edinmeye başlarken boş bir zihinle yola çıkmadığını, yeni öğrendiği konu veya kavramla ilintili hazır zihin yapılarını harekete geçirdiğini, kendi bildikleri ile ilişkilendirilebilen hususları özellikle seçip öğrenmeye yatkın olduğunu, öğrendiği yeni bilgileri zihinde etkin olarak kendisinin yeniden yapılandığı savunulan yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının ortaya koyduğu ilkeler üzerine kurulmuş bir modeldir (Özsevgeç, vd 2006). 5E öğrenme döngüsü modelinin aşamaları Şekil 1' deki gibi özetlenebilir.



Şekil 1: 5E öğrenme döngüsü modelinin gelişimi ve aşamaları (Bybee vd., 2006)

5E modelinin aşamaları ve bunlarla ilgili açıklamalar aşağıda yer almaktadır.

a. Girme (Engage)

5E Öğrenme Döngüsü Modeli'nin bu aşamasında öğrencilerin dikkatlerinin konu üstüne çekilmesi, zihinlerinde sorular oluşturularak konu üstünde düşüncelerinin sağlanması önemlidir. Bu aşamada aynı zamanda öğrencilerin ön bilgilerini kullanıma hazır hale getirmelerinin sağlanması da gerekir. Öğrencilerin meraklarını uyandıracak, onları heyecanlandıracak sürpriz durumlar hazırlanarak ilgileri konu üstüne çekilip bu konuda ne bilip ne bilmedikleri de belirlenebilir (Senemoğlu, 2009).

Öğretmenin derse dolaylı ya da doğrudan başlayıp başlamayacağı, çocukların alt yapısına ve kavramların kompleksliğine bağlı olarak değişecektir. Öğretmen bazen ilgi çekmek ve soruları harekete geçirmek için pratik deneyler yapar, sonra kavramı geliştirmelerinde araştırma için çocuklara kılavuzluk eder. Bazen de çocukların alt yapılarında bir eksiklik olduğunu düşünürse, kavramı dikkatlice tanıtmak için rehberlik eden bir tarzda başlar ve çocuklar konuya aşina olmaya başladıklarında araştırmacı diğer aktiviteye geçer. Bu aşamanın sonuna kadar çocuklar, dersin odağı hakkında ve yapacakları hakkında bir fikre

sahip olmaları beklenir. Bu aşama, ön bilgileri yoklamayı ve öğrencide coşkunluk yaratmayı kapsar (Süzen, 2009).

b. Keşfetme (Exploration)

Keşif basamağında öğrenciler kendi hipotezlerini oluştururlar ve tahminlerini tespit ederler ve tahminlerini test etme fırsatı bulurlar. Bunun için de gözlemler yapar ve çeşitli denemeler yaparak ortaya koydukları hipotezleri üzerinde çalışabilirler (Balcı, 2005). Öğrenciler başkalarıyla takım halinde çalışırlarsa iletişim ve ortaklaşa bir işlem sonucu hem yardımlaşmayı öğrenirler hem de birlikte temel bilgiyi oluşturmaya başlarlar (Sökmen 1999).

Bu aşamada, dersin planlamasına yön gösterecek temel soruların örnekleri aşağıdaki gibidir (Newby 2004):

1. Öğrencilerin keşfedeceği temel kavram nedir?
2. Öğrenciler kavrama aşına olmak için hangi aktiviteleri yapmak zorundadırlar?
3. Öğrenciler ne tür gözlem ve kayıtları tutmak zorundadırlar?
4. Öğrenciler ne tür bilgilere ihtiyaç duyarlar?
5. Kavramı söylemeden öğretimleri nasıl yapacaksınız?

Öğretmen, bu aşamada öğrencilere soru sorar ve araştırır, öğrencilere rehberlik yapar ve önerilerde bulunur, kaynak sağlar ve öğrencilerin anlama düzeylerini ve süreci değerlendirir (Akar, 2005). Öğretmen sorularla öğrencinin düşünmesine bir çerçeve oluşturabilir; yaklaşımlarını gözden geçirmesini sağlayabilir; anlamasını değerlendirerek dönüt verebilir. (Senemoğlu, 2009).

c. Açıklama (Explanation)

Açıklama aşamasının püf noktası, kavramların süreçlerin ya da becerilerin, kısa, basit, net ve doğrudan sunulmasıdır (Bybee, 1997). Bu aşamasın artık öğretmenin de süreçte aktif olduğu aşamadır ki zira bu da öğrencilere rehber olma özelliklerinin en yoğun olduğu aşamadır (Hançer, 2005). Öğretmen formal olarak adları, tanımları ve bilimsel açıklamaları yapar. Bunun için düz anlatım yöntemini kullanabileceği gibi film ya da video, bir gösteri ya da öğrencilerin yaptıklarını tanımlamalarını ve sonuçları açıklamalarını teşvik edici bir

etkinlik gibi daha ilginç yollara başvurulabilir (Demircioğlu, Özmen ve Demircioğlu, 2004).

Açıklama aşaması sorgulamaya dayalı öğretimin en önemli aşaması niteliğindedir. Aşamayı önemli kılan etken ise, öğrencilerin kafalarında oluşan soru işaretlerine çözüm bulabilmeleri, araştırma-sorgulama tavrı göstermeleri, var olan bilgilerini göreme fırsatı yakalamaları ve konuyu daha iyi anlamlarını sağlamaktadır (Carreno, 2004).

d. Derinleştirme (Elaboration)

Bu aşamada giriş kısmında incelenmeye başlanan problem cümlesine elde edilen yeni bilgiler ışığında geri dönülmesi gerekebilir. Bu durumda öğrencilere üzerinde çalışabilecekleri yeni bir materyal verilebilir (Lord, 1999).

Bu aşamanın temelinde şu sorular yer almalıdır (Newby 2004):

1. Kavramın önemini keşfetmeye yardımcı olabilecek hangi sorular kullanılabilir?
2. Kavramın uygulanması veya genişletilmesi açısından hangi yeni deneyimler vardır?
3. Mevcut olan kavramla ilişkili yeni kavram ne olabilir?

Öğrenciler derinleştirme aşamasında, kazandıkları bilgi ve problem çözme yaklaşımını yeni olaylara ve problemlere uyarlarlar. Bu yolla zihinlerinde daha önce var olmayan yeni kavramları öğrenmiş olurlar. Öğrenciler yeni öğrendikleri bilgileri, terimleri ve tanımları kullanmaları, yeni durumlarda ve günlük yaşantılarında sergilemeleri yönünde teşvik edilir (Feyzioğlu ve Ergin, 2012).

e. Değerlendirme (Evaluation)

5E öğrenme döngüsü modelinin son aşaması olan değerlendirme aşaması, öğrencilerin kavramı bilimsel olarak doğru bir şekilde kazanıp kazanmadıklarını ve içeriğe bunu yansıtıp yansıtamadıklarını belirlemede önemli bir yere sahiptir (Wilder ve Shuttleworth, 2005). Bu basamakta öğrenciler akran değerlendirmesi yapabilirler ya da öğretmen kavram haritası, poster hazırlama gibi değerlendirme teknikleri kullanabilir (Sevinç 2008). Aslında öğretmen değerlendirmeyi sadece bu basamakta değer diğer bütün basamaklarda da soru sorarak, öğrencilerle tartışarak vb. yollarla yapmaktadır. Bu nedenle, 5E öğrenme döngüsü modeli öğretim süresince öğretmen için bir yardımcı ve düzenleyici model olma özelliğine sahiptir (Boddy, Watson ve Aubusson, 2003).

5E Öğrenme Döngüsü Modeline Yönelik Yapılan Çalışmalar

Yapılan bu çalışmada, deney gruplarından birinde 5E öğrenme döngüsü modeli; diğerinde de üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modeli uygulanmıştır. Literatürde Güneş Sistemi ve Ötesi ünitesi içerisinde Ay'ın evrelerine yönelik 5E öğrenme döngüsü modelinin öğretimde kullanıldığı çalışmalara rastlanmasa da; bu araştırmaya paralel olacak şekilde fen eğitiminde 5E öğrenme döngüsü modelinin kullanımına yönelik yurtiçi ve yurtdışında yapılan çalışmalar yer almaktadır. Bu araştırmalardan örnekler aşağıda sunulmuştur:

Bayar (2005) çalışmasında, ilköğretim 5. sınıf fen dersinin “Isı ve Isının maddedeki Yolculuğu” ünitesinin bazı konularında 5E öğretim modeline uygun etkinlikler geliştirmiş ve etkinliklerin uygulama süreci değerlendirmiştir. 5E öğretim modeline dayalı 7 adet etkinlik geliştirilmiş ve geliştirilen etkinlikler 7 ders saatinde 20 öğrenciye uygulanmıştır. Çalışmanın sonunda, öğrencilerin ısı ve ısının yayılması, kuvvet ve hareket kavramlarında zorlandıkları ve ön bilgilerinde kavram yanlışlarının oldukça fazla olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada aynı zamanda bu kavramların öğretiminde öğretmenin etkili öğretim yöntemlerini kullanmadığı ve bunun öğrencilerin kavramları anlamalarında ve fen bilgisi dersine olan tutumlarında olumsuz etkiler oluşturduğu görülmüştür.

Kılavuz (2005) çalışmasında, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 5E öğrenme döngüsü modelinin onuncu sınıf öğrencilerinin asit ve bazlarla ilgili kavramları anlamalarına etkisini geleneksel yöntem ile karşılaştırmayı amaçlamıştır. Aynı zamanda, öğretim yönteminin öğrencilerin kimya dersine yönelik tutumlarına etkisine de bakmıştır. Çalışmaya, aynı kimya öğretmenin iki ayrı onuncu sınıftaki toplam altmış öğrenci katılmıştır. Kontrol grubunda geleneksel yöntem kullanılırken deney grubunda 5E öğrenme döngüsü modeli kullanılmıştır. Sonuçlar yapılandırıcı yaklaşım teorisine dayalı 5E öğrenme döngüsü modelinin asit-bazlarla ilgili kavramların anlaşılmasında daha gruptaki öğrenciler etkili olduğunu göstermiştir. Bilimsel işlem becerisinin de öğrencilerin asit-bazlarla ilgili kavramları anlamalarına istatistiksel olarak anlamlı katkısı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Sağlam (2005) çalışmasında, ilköğretim 5. sınıf Fen ve Teknoloji dersi öğretim programında yer alan “Ses ve Işık” ünitesi ile ilgili 5E öğrenme döngüsü modeline göre geliştirilen rehber materyalin etkililiğini araştırmıştır. Araştırmada, “Ses ve Işık Ünitesi Başarı Testi”, “Fen Bilgisi Tutum Ölçeği”, 5E öğrenme döngüsü modeline uygun olarak

tasarlanan “Yapısalcı Öğrenme Ortamlarını Değerlendirme Anketi”, “Öğrenci Gözlem Formu”, “Sınıf İçi Öğrenci Gözlem Kayıtları”, “Öğretmen ve Öğrenci Görüşme Formu” veri toplama araçları kullanılmıştır. Çalışma sonunda, 5E öğrenme döngüsü modelinin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin başarıları ve tutumları, kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı şekilde arttığı görülmüştür. Çalışmada, deney grubu öğrencilerinin sorumluluk alarak etkinliklere katıldıkları gözlenmiş; deney grubu öğrencilerinde öntestteki yanılgi oranının düştüğü belirtilmiştir. Ayrıca bu çalışmada deney grubu öğretmenine uygulamaya ve yapılandırmacı yaklaşıma yönelik yeterli düzeyde eğitim verilmemesi, öğrencilerin yapması gereken yorumların öğretmen tarafından yapılması, bütün gruplara yeterli miktarda araç-gereç temin edilememesi, bazı etkinliklere özellikle derinleştirme basamağına yeterli sürenin ayrılmaması uygulamayı olumsuz etkilediğı belirlenmiştir.

Özsevgeç (2006) tarafından yapılan çalışmada ise, ilköğretim Fen ve Teknoloji 5. sınıf öğretim programında yer alan “Kuvvet ve Hareket” ünitesine yönelik 5E öğretim modeline göre geliştirilen öğrenci rehber materyalinin, öğrencilerin başarılarına ve tutumlarına olan etkisi incelenmiştir. Çalışmada yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Veriler, başarı testi, Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Anketi (FETA), yarı yapılandırılmış sınıf içi gözlemler ve öğrenci mülakatlarından elde edilmiştir. Uygulama öncesinde deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin seviyeleri aynı iken; uygulama sonrasında deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Deney grubu öğrencilerinin tutumlarındaki değişim ise istatistiksel olarak anlamlı çıkmamıştır. Uygulamada grup çalışması yapılması, materyalin içeriğı ve öğrenci ürün dosyasının (portfolyo) kullanılmasının öğrencilerin motivasyonların sağlanmasında etkili olduğı gözlemlenmiştir.

Ekici (2007), öğrencilerin ön bilgileri, mantıksal düşünme yetenekleri, bilimsel işlem becerileri ve kimya dersine olan tutumları kontrol altına alınarak öğrencilerin yükseltgenme-indirgenme tepkimeleri ve elektrokimya konularıyla ilgili kavramsal anlamalarına ders kitaplarının kullanıldığı geleneksel öğretim yaklaşımının ve yapılandırmacı yaklaşıma uygun 5E öğrenme döngüsü modelinin etkilerini karşılaştırmıştır. Ayrıca yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 5E öğrenme döngüsü modelinin öğrencilerin kimya dersine olan tutumlarına etkisini de incelemiştir. Araştırma, lise 3. sınıfta öğrenim gören 49 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Yükseltgenme-indirgenme tepkimeleri ve elektrokimya konuları 6 hafta süreyle deney grubunda yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 5E öğrenme döngüsüne göre hazırlanan ders materyaliyle, kontrol

grubunda ise ders kitaplarının kullanıldığı geleneksel öğretim yaklaşımı ile işlenmiştir. Çalışma sonuçları yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 5E öğrenme döngüsüne göre hazırlanan ders materyalinin öğrencilerin yükseltgenme- indirgenme tepkimeleri ve elektrokimya konularıyla ilgili kavramsal anlamaları üzerine, ders kitaplarının kullanıldığı geleneksel öğretim yaklaşımına göre daha etkili olduğunu göstermiştir. Öğrencilerin kimya dersine olan tutumlarının, bilimsel işlem becerilerinin ve ön bilgilerinin yükseltgenme- indirgenme tepkimeleri ve elektrokimya ile ilgili kavramların anlaşılması üzerine anlamlı bir etkisi olmamasına rağmen, mantıksal düşünme yeteneklerinin yükseltgenme- indirgenme tepkimeleri ve elektrokimya ile kavramsal anlamaları üzerine istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin olduğu görülmüştür. Ayrıca, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 5E öğrenme döngüsüne göre hazırlanan ders materyalinin öğrencilerin kimya tutumları üzerine istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Özaydın (2010) çalışmasında, ilköğretim 7. sınıf Fen Ve Teknoloji dersi “Vücudumuzda Sistemler” ünitesi için 5E öğrenme döngüsü modeline göre hazırlanan etkinlikler ve bilimsel süreç becerileri etkinlikleri ile 2005 yılından bu yana uygulanmakta olan programın, öğrencilerin akademik başarılarına, bilimsel süreç becerilerine, Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Deneysel grupta 5E öğrenme döngüsü modeline uygun olarak hazırlanan ders planları, Fen ve Teknoloji Öğretmen Kılavuzundaki (2008) etkinlikler ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimini sağlayacak ek etkinlikler uygulanırken; kontrol grubunda ise yalnızca Fen ve Teknoloji Öğretmen Kılavuzundaki (2008) etkinlikler uygulanmıştır. Çalışma sonucunda, öğrencilerin akademik başarıları, bilimsel süreç becerileri, Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumlarında anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir.

Önder (2011), çalışmasında 6. sınıf Fen ve Teknoloji dersi öğretim programında bulunan “Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme” ünitesinde 5E öğrenme döngüsü modelinin uygulanmasının öğrencilerin başarısına etkisini araştırmıştır. Araştırmada yapılandırmacı 5E öğrenme döngüsü modeli ile ders işlenen deneysel gruba katılan öğrencilerle, geleneksel öğretimle ders işlenen kontrol grubundaki öğrencilerin erişim düzeyleri arasındaki farkı ortaya koymak amacıyla kontrol grubu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın verileri, Fen ve Teknoloji Başarı Testi ile toplanmıştır. Çalışmanın sonucunda, 5E öğrenme döngüsü modeli ile gerçekleştirilen öğretimden sonra yapılan istatistik işlemlerde, sonuçta deneysel gruba lehine anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir.

Bıyıklı (2013) yaptığı çalışmada, 5E öğrenme döngüsü modeline göre düzenlenmiş dördüncü sınıf Fen ve Teknoloji dersi eğitim durumlarının öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, öğrenme düzeyi ve tutuma etkisinin belirlenmesi amaçlamıştır. Buna ek olarak, öğretmen ve öğrencilerin görüşlerini de incelemiştir. Araştırmada, kontrol gruplu öntest-sontest deneysel desen kullanılmış; sontestten üç ay sonra da kalıcılık-kararlılık testleri uygulanmıştır. Deney grubunda 5E öğrenme döngüsü modeline göre düzenlenmiş öğretim uygulanırken, kontrol grubunda ise mevcut programa ait eğitim durumları uygulanmıştır. Bulgular bütüncül biçimde incelendiğinde 5E öğrenme döngüsü modeline göre düzenlenmiş dördüncü sınıf Fen ve Teknoloji dersi öğretiminin alan yazında desteklenen olumlu yönlerinin ve sınırlılıklarının bu çalışmada da kendini gösterdiği görülmüştür. Çalışmada, kontrol grubu ile deney grubu arasında bilimsel süreç becerileri, öğrenme düzeyi ve tutum açısından deney grubu lehine anlamlı fark olduğu bulunmuştur. Ayrıca 5E öğrenme döngüsü modeline dayalı öğretimin yerleşim, araç-gereç, sınıf dışı ortamlar, üstbiliş, akademik benlik, işbirliği, arkadaşlık ilişkileri, öğrenci ve öğretmen rol ve sorumlulukları, iletişim becerileri ve akademik gelişim üzerindeki olumlu etkileri nitel verilerden elde edilen bulgularla tespit edilen sonuçlar olmuştur. Bunun yanında, sınıf ortamı içinde meydana gelen gürültü, bazı belirsizliklerden kaynaklanan kaygı, takım çalışmaları ve ortak karar alma sürecinin zorlukları, çalışmalar için zamanın yetersiz görülmesi ve öğrencilerin bazılarının grup çalışması için sorumlu olduğu malzemeyi getirmemesi sürecin sınırlılıkları olarak belirtilmiştir.

Yapılan çalışmalarda da görüldüğü üzere, yapılandırmacı öğretim yaklaşımına dayanan 5E öğrenme döngüsü modeline göre yapılan öğretimin, geleneksel öğretime göre kavramsal değişimi ve bunun kalıcılığını sağlamada daha etkilidir. Sadece yurtiçinde değil; yurtdışında yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Campbell (2006), tarafından yapılan araştırmada, 5E öğrenme döngüsü modelinin kullanıldığı araştırmaya dayalı öğrenme ortamında, beşinci sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareketle ilgili anlayışlarını incelemek amaçlanmıştır. Eylem araştırması yapılan çalışmada, veri toplama araçları olarak “Bilimi Algılama Testi”, “Kuvvet Ve Hareketle İlgili Çoktan Seçmeli Bir Test”, “Laboratuvar Çalışma Yaprakları”, “Video Kayıtları” kullanılmıştır. Araştırmanın sonunda öğrencilerin hem sözel hem de yazılı olarak düşüncelerini daha başarılı bir şekilde ifade ettikleri; öğrencilerin ders kitabının ağırlıklı olarak kullanıldığı bir öğretim ortamını istemedikleri sonuçlarına ulaşılmıştır. Başka bir çalışma da Garcia (2005) tarafından yapılmıştır. 5E öğrenme döngüsü modelinin öğrencilerin başarısını ve derse yönelik tutumlarına etkisini incelediği araştırmasında öntest-sontest kontrol gruplu deneysel desen kullanmıştır. Deney grubunda 5E öğrenme döngüsü modeli, kontrol grubunda ise geleneksel öğretime hazırlanmış ders planları kullanılmıştır. Çalışmaya 8. sınıflardan 160 öğrenci

katılmıştır. Öntest puanlarında öğrencilerin tutumlarında ve başarılarında anlamlı farklılık yokken, deneysel işlem sonrasında istatistiksel olarak gruplar arasında deney grubunun lehine anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir.

5E öğrenme döngüsü modelinin üstbiliş ile bir arada olduğu çalışmalar literatürde çok fazla yer almamaktadır. Yıldız (2008) yapmış olduğu çalışmada, 5E modelinin kullanıldığı kavramsal değişime dayalı öğretimin, 7. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarına, öğrenme yaklaşımlarına, üstbilişlerine ve üstbilişe yönelimli sınıf çevresine yönelik tutumlarına etkisi araştırmıştır. Deney grubunda 5E öğrenme döngüsü modeline dayalı bir öğretim yapılırken, kavramsal değişim modelinin dört koşulu öne çıkarılarak, öğrencilerin üstbilişlerinin bu koşullar aracılığıyla gelişmesi amaçlanmıştır. Kontrol grubunda ise dersler Milli Eğitim Bakanlığı müfredatına göre sınıf içinde önerilen ve ders öğretmenin kullandığı öğretim ile işlenmiştir. Araştırma neticesinde Derinlemesine Öğrenme Yaklaşımı Ölçeği (DÖYÖ)'den sontestte aldıkları puanlar karşılaştırıldığında, deney grubu lehine anlamlı bir fark varken Yüzeysel Öğrenme Yaklaşımı Ölçeği (YÖYÖ) için anlamlı bir fark bulunmamıştır. Üstbiliş Yönelimli Sınıf Çevresi Ölçeği-Fen (ÜBYSCÖ-F)'den alınan puanlara göre, Paylaşılan Kontrol faktörü dışındaki Duygusal Destek, Öğrenci-Öğrenci Etkileşimi, Öğrencinin Sesi ve Üst Bilişsel Talepler faktörlerinde deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Başka bir çalışmada da Blank (1997), kavramsal değişim ve üstbilişi ele almıştır. 7. sınıf öğrencilerinin yer aldığı bir grupta çevre konusunu üstbilişsel öğrenme döngüsünü temel alarak, öğrencilerin öğretimin tamamında ön bilgilerini açığa vuracakları ve fenle ilgili kavramlarını ve fikirlerini tartışacakları bir yaklaşımla işlemiştir. Araştırmanın sonucunda, grupların çevre bilim konularıyla ilgili kavramsal anlamaları ve yapılandırmacı sınıf çevresine ilişkin görüşleri karşılaştırıldığında, sontestte anlamlı bir farklılık görülmezken; kalıcılık testinde üstbilişsel öğrenme döngüsünün temel alındığı öğrenciler lehinde anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir.

Ay'ın Evreleri

Ay, Dünya'nın tek doğal uydusudur. Ay, bir ışık kaynağı (yıldız) değildir. Güneş'ten aldığı ışığı yansıttığı için biz onu parlak olarak görürüz. Ay sadece gece görülmez. Eğer Ay, ufuktaysa ve Yeniay evresine yakın değilse, Güneş'ten iyi ışık aldığına gündüzleri de rahatlıkla görülebilir. Ay'ın görebildiğimiz kısmı, Güneş ışığıyla aydınlanan parçasıdır.

Karanlık yüz dediğimiz öbür tarafı ise hep gölgededir ve bu nedenle göremeyiz. Bu nedenle Ay'ın hep yarısını görürüz.

Ay'ın üç türkü hareketi vardır. Bunlar kendi etrafında dönüşü, Dünya etrafında dönüşü ve Dünya ile birlikte Güneş etrafındaki dönüşüdür. Ay, Dünya ve kendi eksen etrafındaki dönüşünü aynı sürede tamamladığı için Ay'ın hep aynı yüzünü görürüz. Ay, Dünya'nın etrafında dönerken, Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirine göre konumları, Ay'ın ne kadarlık kısmını göreceğimizi belirler. Güneş, Dünya ve Ay'ın konumlarına göre Ay, Güneş ışınlarını hep farklı açılardan alır ve böylece biz Ay'ı farklı şekillerde görürüz. Buna "Ay'ın evreleri" diyoruz. Yani Ay'ın evrelerinin sebebi, Ay'ın Dünya etrafındaki dolanımı ve Güneş-Dünya-Ay'ın birbirlerine göre konumlarından kaynaklanmaktadır. Hava koşulları (yağmur, rüzgar, vb.) Ay'ın evrelerinin bir sebebi değildir. Bu durum Ay'ın evresinde bir farklılaşmaya sebep olmaz.

Ay'ın evreleri belirli bir sırada gerçekleşir. **Yeniay** evresinde Ay, Dünya ile Güneş arasında olduğundan dolayı Ay'ın ışık almayan yarısının tamamı Dünya'dan görünür, Güneş'e dönük olan parlak yüzü Dünya'dan görülmez. Ay, Güneş'ten uzaklaştıkça, sağ taraftan aydınlanmaya başlar ve ışık alan tarafını **Hilal** olarak görmeye başlarız. **İlkördün** evresinde Ay'ın aydınlık yüzeyinin yarısı Dünya'dan gözlemlenir. Dünya, Güneş ve Ay arasındaki açı 90° ile 180° arasında olduğu zamanlar oluşan evre **Şişkin ay** evresi olarak bilinir. Bu evrede Ay'ın görünen kısmı yarım daireden büyük olmaya başlar. Ay'ın Güneş tarafından aydınlatılan yarısının tamamının Dünya'dan görüldüğü evre **Dolunay** evresidir. Daha sonra Ay, tekrar **Şişkin ay** konumunu alır, Ay'ın Güneş tarafından aydınlatılan yarısının büyük bir kısmı Dünya'dan gözlemlenir. **Sondördün** evresi, Ay'ın Güneş tarafından aydınlanan yüzeyinin sol yarısının Dünya'dan görüldüğü evredir. Sondördün evresinden sonra Ay tekrar **Hilal** konumunu alır. Ay, tekrar Yeniay evresine geldiğinde ise bir tam döngüsünü tamamlamış olur. Ay'ın, Yeniay evresinden Dolunay evresine geçerken giderek daha büyük bir kısmı Dünya'dan görülmeye başlar. Ay, Dolunay evresinden Yeniay evresine geçerken ise tam tersi olarak git gide Dünya'dan daha küçük bir kısmı görülmeye başlar.

Ay'ın Evreleri Konusundaki Kavram Yanılgıları ve Yapılan Çalışmalar

Son yıllarda yapılan çalışmalara bakıldığında, astronomi bilimine duyulan ilgi ile birlikte bu alanda yapılan çalışmaların arttığı görülmüştür. Yapılan bu çalışmalar ilköğretimden

üniversiteye kadar farklı yaş gruplarındaki örneklemi kapsamaktadır. Bu çalışmaların birçoğunun astronomi ile ilgili alt konuları (Güneş sistemi, gece - gündüz oluşma nedeni, mevsimlerin oluşma nedeni, Ay'ın evreleri vb.) içeren ve farklı yaş gruplarındaki örneklemi alternatif kavramlarını ortaya çıkarmaya yöneliktir.

Bu çalışmada astronomi konularından Ay'ın evreleri ele alınmıştır. Ay'ın evreleri konusu 7. sınıf Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi ünitesi içerisinde yer almaktadır. Yapılan çalışmalara bakıldığı zaman her ülkede öğrencilerin belli bazı alternatif kavramları olduğunu görülmektedir. Ay'ın evreleriyle ilgili en çok rastlanılan alternatif kavramlar, eklips durumu (Dünya'nın gölgesinin Ay'ı kapattığı), bulutlar yüzünden Ay'ın evrelerinin oluştuğu, Dünya, Güneş ve Ay arasındaki mesafeden dolayı evrelerin oluştuğudur (Bekiroğlu, 2007; Bisard, Aron, Francek, ve Nelson, 1994; Trundle, 2006; Trundle, Atwood ve Christopher, 1999, 2004; Trundle ve Troland, 2005).

Ay'ın evreleriyle ilgili alternatif kavramlar hemen hemen her yaş grubunda görülmektedir. Trundle, Atwood ve Christopher (2006), hem ilköğretim seviyesinde bulunan öğrencilerle hem de öğretmen adaylarıyla yaptığı çalışmada, her iki grup için de benzer yanılgıların olduğunu tespit etmiştir. Trumper (2001) yapmış olduğu çalışmada, öğrencilerde bulunan alternatif kavramları belirlemiştir. Makalesinde öğrencilerin Ay'ın evrelerinin Ay'ın Dünya'nın çevresinde döndüğünden dolayı kaynaklandığını, dolunay olunca Ay tutulması gerçekleştiğini düşündüklerini ve çoğu öğrencinin Güneş, Dünya ve Ay arasındaki uzaklıkları kestiremedikleri belirtilmiştir. Bekiroğlu (2007) 36 fizik bölümü öğrencileri ile yaptığı çalışmada eklipsin yanı sıra öğrencilerin Ay ile ilgili birçok hatalı zihinsel modellere sahip olduğu sonucuna ulaşmıştır. Çalışması sonucunda öğrencilerin yalnızca %6' sının neden Ay'ın hep aynı yüzünü gördüğümüzü açıklayabildiğini tespit etmiştir. Ayrıca öğrencilerin Ay'ın sadece dünyanın çevresinde döndüğünü (öğrencilerin %64'ü) ve Ay'ın sadece gece görüldüğünü söylediklerini belirtmiştir. Başka bir çalışma da Ünsal, Güneş ve Ergin (2001) tarafından yapılmıştır. 170 pedagojik formasyon alan üniversite öğrencileri ile yaptıkları çalışmada açık uçlu sorulardan oluşan anket formu kullanmışlardır. Çalışma sonucunda, % 6,5'i Ay'ın görünen şeklini ve evrelerini doğru olarak söylediğini, %56'sının Ay'ın rengini beyaz olarak belirttikleri, Ay'ın evrelerinin nasıl oluştuğu ile ilgili olan soruya cevap verebilen öğrenci sayısı yok denecek kadar az olup, genel olarak bu soruya cevap vermemeyi yeğledikleri ve grupta yer alan öğrencilerin %42,3'ünün Ay'ın dört evresi olduğunu belirterek isimlerini yazabildiklerini belirtmiştir.

Yapılan çalışmaların genel olarak Ay'ın evreleri ile ilgili alternatif kavramları belirlemeye yönelik olduğu görülmektedir. Ancak yalnızca bu alternatif kavramları belirlemek değil, gidermeye yönelik de çalışmaların yapılması önem teşkil etmektedir. Öztürk (2011) yapmış olduğu çalışmada, ilköğretim altıncı ve sekizinci sınıf öğrencilerinin Ay'ın evreleri konusunda alternatif kavramlarını belirlemek ve bu alternatif kavramların giderilmesinde geleneksel öğretim yöntemi ve işbirliğine dayalı öğretim yönteminin etkisini araştırmayı amaçlamıştır. İlköğretim kademesinde 62 öğrenci ile yapılan çalışmada dersler işbirlikli grupta işbirliğine dayalı öğretim yöntemi ile, geleneksel grupta ise geleneksel öğretim yöntemine göre işlenmiştir. Öğrencilerin ön bilgilerini öğrenebilmek için ön görüşmeler; yapılan öğretim uygulamasından sonra da öğrencilerin bilgilerini öğrenmek için onlarla son görüşmeler yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda, Ay'ın evreleri konusunda sahip olunan kavram yanlışları belirlenmiştir. İstatistiksel olarak işbirliğine dayalı öğretim yöntemi ile geleneksel öğretim yöntemi arasında Ay'ın evreleri konusundaki her iki sınıf seviyesinde kavram yanlışlarının giderilmesinde anlamlı bir farklılık bulunmazken; işbirlikli grubunda bulunan öğrencilerin bazılarında kavram değişimi olduğu belirlenmiştir. Ay'ın evreleri konusundaki alternatif kavramları gidermeye yönelik başka bir çalışma da Bell ve Trundle (2008) tarafından yapılmıştır. 50 öğretmen adayı ile yaptıkları çalışmada, bilgisayar simülasyonları ile Ay gözlemleri yapılmış, öğrencilere somut ve görsel olarak çeşitli grafikler sunulmuştur. Elde edilen sonuçlar, öğretimden önce hiçbir katılımcının Ay'ın evrelerinin nedenini anlayamazken ve Ay'ın evrelerinin şekli ile büyüklüğünü ifade edemezken; öğretimden sonra çoğunun (%82) Ay'ın evrelerinin sebeplerini bilimsel doğruları ile anlayabildiklerini, birçoğunun (%80) Ay'ın evrelerinin şekil ve büyüklüklerini çizibildiklerini göstermiştir. Benzer bir çalışma da Küçüközer (2008) tarafından yapılmıştır. 76 fen bilgisi öğretmen adayıyla yapılan çalışmada, mevsimler ve Ay'ın evreleri ile ilgili kavram yanlışlarını belirlemek ve üç boyutlu bilgisayar modellerinin bu konudaki kavramsal değişimlerine etkisini incelemek amaçlanmıştır. Bu şekilde alternatif kavramların büyük ölçüde giderildiği görülmüştür. Görselliğe dayanan üç boyutlu bilgisayar modellerinin öğrencilerin Ay'ın evrelerini anlamasında önemli derecede etkili olduğunu gösteren bu çalışmanın, literatürdeki diğer çalışmalarla da desteklendiği görülmektedir (Gazit, Yair ve Chen, 2005).

BÖLÜM 3

YÖNTEM

Bu bölümde; araştırmanın modeli, evren ve örneklem, araştırmanın uygulama basamakları, veri toplama araçları ile verilerin analizi ve kullanılan istatistiksel teknikler yer almaktadır.

Araştırmanın Modeli

Farklı öğretim yöntemlerinin (geleneksel öğretim, 5E öğrenme döngüsü modeli ve üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modeli), 7. sınıf öğrencilerinin Ay'ın evreleri konusundaki kavramsal anlamalarına etkisi üzerine yapılan bu çalışmada hem nitel hem de nicel araştırma yöntemleri kullanılmıştır. Araştırmanın modeli yarı deneysel desen ve örnek olay incelemesinin kullanıldığı çoklu bir metottur.

Yarı Deneysel Desen

Deneysel yöntem, herhangi bir olay, olgu, obje, subje ve etkeni inceleyerek, değişkenler arasındaki neden-sonuç ilişkilerini tespit etmek ve sonuçlarını karşılaştırarak ölçmek için yürütülen çalışmada kullanılır (Ekiz, 2003). Deneysel çalışmalarda araştırmacı, bir araştırma ortamı oluşturmaktadır. Bu, çoğu kez yapay bir durumdur. Oluşturulan bu ortam içinde araştırmacı, ilgili olduğu olay, değişken ve etkenleri ayarlamak, değiştirmek, ortadan kaldırmak gibi yollarla istediği duruma getirmekte yani, kontrol etmektedir (Kaptan, 1993). Araştırma öntest-sontest kontrol grup modeline uygun yarı deneysel bir çalışma olarak yürütülmüştür. Öntest-sontest kontrol gruplu modelde, yansız atama ile oluşturulmuş iki grup bulunur. Bunlardan biri deney, diğeri kontrol grubu olarak kullanılır. Her iki grupta da deney öncesi ve sonrası ölçümler yapılır (Karasar, 2011).

Bu araştırmanın bağımsız değişkeni, öğretim yöntemleri (geleneksel öğretim, 5E öğrenme döngüsü modeli, üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modeli); bağımlı değişken ise öntest ve sontest olarak uygulanan Ay'ın

evreleri kavramsal anlama testinden alınan puanlardır. Ayrıca astronomiye yönelik tutum ölçeğinden elde edilen puanlar da araştırmanın alt amaçları için bağımlı değişken olarak ele alınmıştır.

Öğretim uygulamalarında, deney gruplarından birinde üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modeli, diğer deney grubunda 5E öğrenme döngüsü modeli kullanılmış; kontrol grubunda ise geleneksel öğretim ile dersler yürütülmüştür. Bu öğretimden kast edilen öğretmen merkezli, genellikle düz anlatım yönteminin tercih edildiği, soru-cevap yönteminin de yer aldığı, konuyu anlatanın temelde öğretmen olduğu, öğrencilerin ise anlatılanları not alan, çoğunlukla pasif konumda buldukları bir öğretim sürecidir. Uygulamadan önce grupların denkliliğini belirlemek amacıyla Ay'ın evreleri kavramsal anlama testi üç gruba da ayrı ayrı uygulanmıştır. Deney grupları ve kontrol grubuna yapılan öğretim uygulamasından bir hafta sonra öntest olarak uygulanan kavramsal anlama testi sontest olarak da uygulanmıştır. Ayrıca öntest ve sonteste eş zamanlı olarak tüm gruplara astronomiye yönelik tutum ölçeği uygulanmıştır.

Örnek Olay İncelemesi (Durum Çalışması)

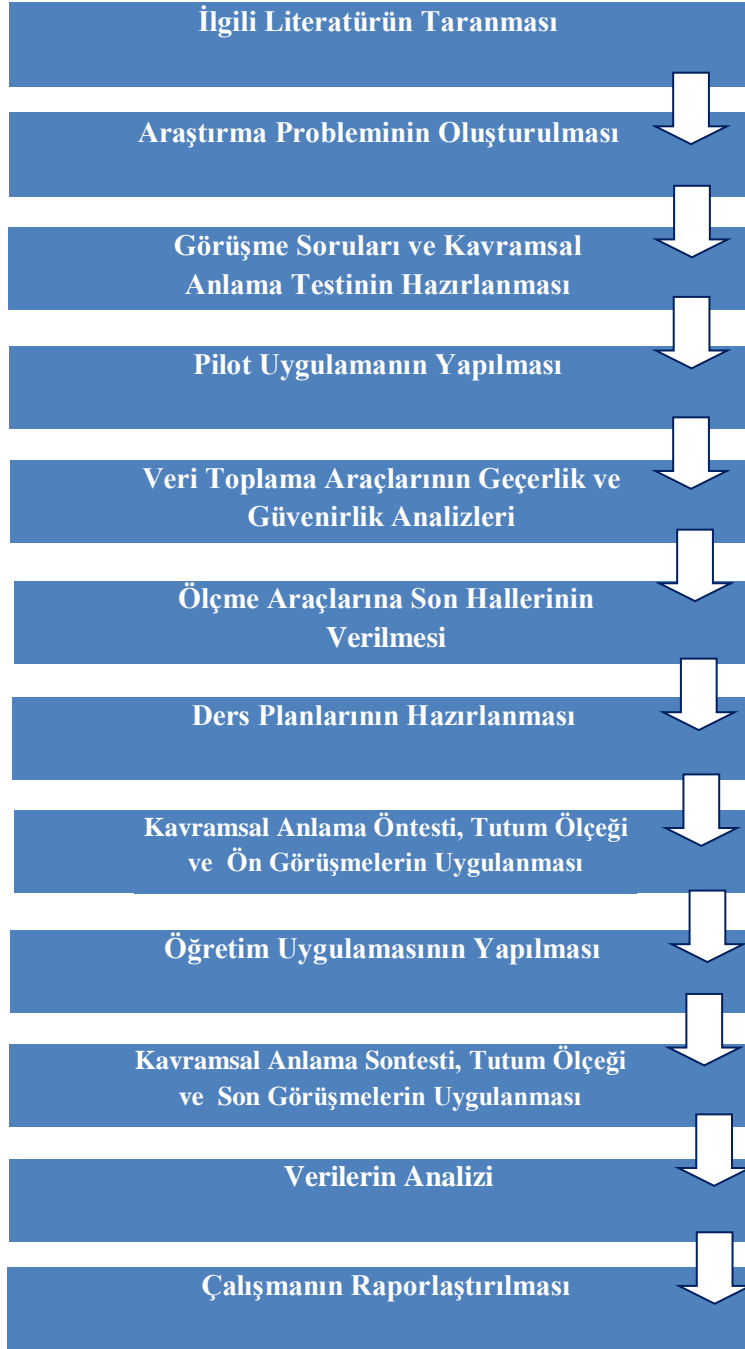
Durum çalışması; güncel bir olguyu kendi gerçek yaşam çerçevesi (içeriği) içinde çalışan, olgu ve içinde bulunduğu içerik arasındaki sınırların kesin hatlarıyla belirgin olmadığı ve birden fazla kanıt veya veri kaynağının mevcut olduğu durumlarda kullanılan, görgül bir araştırma yöntemi olarak tanımlanmaktadır (Yin, 1984). Değişkenleri kontrol etme gibi bir kaygı taşımayan örnek olay (durum) çalışmasında araştırmacı; bir sınıf, bir okul ya da bir toplum biriminin özelliklerini gözleyerek derinlemesine inceler ve yoğun bir analiz yapar (Cohen, Manion ve Morrison, 2007).

Bu çalışmada da örnek olay incelemesi yoluyla öğrencilerin Ay'ın evreleri konusundaki kavramsal anlamalarındaki değişimi incelemek amacıyla, Ay'ın evreleri kavramsal anlama testi öntest puan sonucuna göre alternatif kavramlarının çokluğu ve çeşitliliği fazla olan öğrencilerden her gruptan iki öğrenci olmak üzere toplam altı öğrenci belirlenerek yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Aşağıdaki tabloda araştırmanın modeli özetlenmiştir.

Tablo 2: Araştırmanın Modeli

GRUPLAR	ÖĞRETİM YÖNTEMİ	ÖNTEST	UYGULAMA	SONTEST
1. GRUP	GELENEKSEL ÖĞRETİM	Ayın evreleri kavramsal anlama testi + Yarı yapılandırılmış görüşme (2 öğrenci) + Astronomi tutum ölçeği	Düz anlatım, soru-cevap, şekil çizme vb.	Ayın evreleri kavramsal anlama testi + Yarı yapılandırılmış görüşme (2 öğrenci) + Astronomi tutum ölçeği
2. GRUP	5E ÖĞRENME DÖNGÜSÜ MODELİ	Ayın evreleri kavramsal anlama testi + Yarı yapılandırılmış görüşme (2 öğrenci) + Astronomi tutum ölçeği	Etkinlikler (model oluşturma, Ay gözlem tablosu vb)	Ayın evreleri kavramsal anlama testi + Yarı yapılandırılmış görüşme (2 öğrenci) + Astronomi tutum ölçeği
3. GRUP	ÜSTKAVRAMSAL FAALİYETLERİ AKTİF HALE GETİRİCİ ETKİNLİKLERLE DESTEKLENMİŞ 5E ÖĞRENME DÖNGÜSÜ MODELİ	Ayın evreleri kavramsal anlama testi + Yarı yapılandırılmış görüşme (2 öğrenci) + Astronomi tutum ölçeği	2. Gruptaki Etkinliklere Ek Olarak Üstkavramsal Faaliyetleri Aktif Hale Getirici Etkinlikler (poster hazırlama, günlük oluşturma vb.)	Ayın evreleri kavramsal anlama testi + Yarı yapılandırılmış görüşme (2 öğrenci) + Astronomi tutum ölçeği

Yapılan çalışmanın akış şeması aşağıda yer almaktadır.



Şekil 2 : Yapılan Çalışmanın Akış Şeması

Araştırma Ortamı

Araştırmanın yapıldığı okul, Kastamonu Merkez’de bulunan bir ortaokuldur. Okul, faaliyetlerine 1966 yılında başlamış olup, Kastamonu ili içinde tek ortaokulu olma sıfatını

kazanmıştır. 1991 yılında inşa edilen ek bina ile şu anda 13 derslik ve 72 öğretmen ile eğitim vermektedir. Okulun il merkezinde bulunmasından dolayı veliler tarafından tercih edilen başarılı bir okuldur. Öğrencilerin büyük bir kısmının orta gelirli ailelere sahip olduğu okulda 1259 öğrenci yer almaktadır. Okuldaki öğretim tam gün (08.30-15.00) sistemine göre işlenmektedir.

Okulda 7.sınıflara ait beş şube, ortak kullanılan bir fen ve teknoloji laboratuvarı, bir de teknoloji tasarım dersi için ayrılmış laboratuvar bulunmaktadır. Bu iki laboratuvar ortamının küçük olması ve sınıf mevcutlarının fazla olması nedeniyle bu çalışmada öğretim uygulamalarının tamamı sınıflarda gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerle yapılan görüşmeler ise, okul içerisinde farklı yerlerde yapılmıştır. Görüşmelerin bir kısmı sınıf ortamı ve rehberlik odasında yapılırken; büyük bir kısmı malzeme odasında gerçekleştirilmiştir. Malzeme odası, okulun hemen girişinde bulunan, öğrencilerin dönem boyunca yaptıkları materyallerin yer aldığı, bunun yanında sınıflara ait pano ve tabloların da bulunduğu bir odadır. Odada ayrıca bir masa ve iki sandalye yer almaktadır. Öğrencilerle yapılan görüşmelerin büyük bir kısmı burada gerçekleştirilmiş, okulda sergi, kermes vb. durumların olduğu zamanlarda ise bu oda kullanıldığı için görüşmeler sınıf veya rehberlik odasında sürdürülmüştür.

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu Kastamonu merkezde bulunan bir ortaokulda öğrenim gören 82 yedinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Okulda 7. sınıflara ait beş şubeden üçü rastgele yöntemle iki sınıf deney grubu, bir sınıf da kontrol grubu olacak şekilde atanmıştır. Deney gruplarında 5E öğrenme döngüsü modeli (N=27) ve üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modeli etkinlikleri (N=29) uygulanırken; kontrol grubunda (N=26) ise geleneksel öğretim uygulanmıştır. Çalışmada deney gruplarından üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modelinin yer aldığı gruptaki öğrencilerden 16 tanesi kız, 13 tanesi erkek; 5E öğrenme döngüsü modeli grubundaki öğrencilerden 15 tanesi kız, 12 tanesi erkektir. Geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubunda ise 12 kız, 14 erkek öğrenci yer almaktadır. Deney grupları ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin dağılımları, cinsiyetleri de belirtilerek Tablo 3’de özetlenmiştir.

Tablo 3: Çalışma Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Dağılımı

Grup	Kız	Erkek	Toplam
Üstkavramsal Faaliyetleri Aktif Hale Getirici Etkinliklerle Desteklenmiş 5E Öğrenme Döngüsü Modeli Grubu	16	13	29
5E Öğrenme Döngüsü Modeli Grubu	15	12	27
Geleneksel Öğretim Grubu	12	14	26
Toplam	43	39	82

Araştırmada amaç, üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modelinin 7. sınıf öğrencilerinin Ay'ın evreleri konusundaki kavramsal anlamalarına etkisini, geleneksel öğretim ve 5E öğrenme döngüsü modeliyle karşılaştırılarak incelemek olduğundan birden fazla sürece odaklanmak ve konu alan bilgisinin yanında materyalleri iyi tanımlamak ve uygun öğretimi kullanmak gerektiği için dersler dersin öğretmenin de onayıyla araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Çalışmanın güvenilirliği açısından uygulamalar sırasında araştırmacı, farklı günlerde derse katılan konu alan bilgisine sahip iki gözlemci tarafından gözlemlenerek, yapılanlar gözlem formuna işlenmiştir. Gözlem formu, ders planının yer aldığı, derste öğretmenin yaptığı her durum ve etkinliğin ayrı satırlarda belirtilerek, yanlarında kutucuk ve boşlukların yer aldığı bir formdur. Gözlemci, öğretim uygulaması esnasında öğretmeni gözlemleyerek kutucuklara o aşamanın yapıp yapılmadığını tik atarak belirtmiş, farklı bir durum varsa da yanlarında bırakılan boşluk kısmına notlar almıştır. Her dersin sonunda da fikirler tartışılmıştır.

Araştırmanın nitel boyutu için, çalışmaya katılan öğrencilere Ay'ın evreleriyle ilgili kavramsal anlama testi uygulandıktan sonra, örnek olay çalışması için, her gruptan iki olmak üzere, toplam altı öğrenci belirlenerek, belirlenen öğrencilerle uygulama başlamadan önce ve uygulama bitiminde yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Bu öğrenciler belirlenirken amaçlı örnekleme yöntemi seçilmiştir. Amaçlı örnekleme, olası ve seçkisiz olmayan bir örnekleme yaklaşımıdır. Amaçlı örnekleme çalışmanın amacına bağlı olarak bilgi açısından zengin durumların seçilerek derinlemesine araştırma yapılmasına olanak tanır (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2009). Bu amaçla, görüşme yapılacak öğrenciler seçilirken deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin Ay'ın Evreleri Kavramsal Anlama Testi (AEKAT) öntestten aldıkları puanlar dikkate alınmıştır. Öğrencilerin kavramsal anlama testine verdikleri cevaplar bilgisayar

ortamına aktarılmış, her bir gruptan düşük puan alan (0-10 düşük puan; 11-20 orta puan; 21-29 yüksek puan) öğrenciler arasından dersin öğretmeninin de görüşü alınarak ikişer öğrenci seçilmiştir. Çalışmanın amacı farklı öğretim yöntemlerinin 7. sınıf öğrencilerinin Ay'ın evreleri konusundaki kavramsal anlamalarına etkisi araştırmak olduğundan, alternatif kavramlarının çokluğu ve çeşitliliği fazla olan öğrenciler arasından seçim yapılmıştır. Bu öğrencilerin öntestten aldıkları puanlar Tablo 4'te yer almaktadır. Öğrencilerin gerçek isimleri yerine takma isimler kullanılmıştır.

Tablo 4: Görüşme Yapılan Öğrencilerin AEKAT Öntest Puanları

Grup	Öğrenci	AEKAT Öntest Puanı
Üst kavramsal Faaliyetleri Aktif Hale Getirici Etkinliklerle Desteklenmiş 5E Öğrenme Döngüsü Modeli Grubu	Atilla	8.00
	Semih	10.00
5E Öğrenme Döngüsü Modeli Grubu	Taha	9.00
	Mete	10.00
Geleneksel Öğretim Grubu	Gonca	5.00
	Nalan	4.00

Seçilen altı öğrenci ile görüşme öncesi teker teker iletişime geçilmiş, görüşmenin amacı ve araştırma hakkında öğrencilere bilgi verilmiştir. Ayrıca veli izin formu ile velilerin izinleri alınmış, öğrencilerin istekli olmaları da göz önünde tutulmuştur. Araştırmaya ait veli izin formu EK 12'de yer almaktadır.

Öğretim uygulamaları

İlköğretim 7.sınıf Fen ve Teknoloji dersi “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesi, “Gök Cisimlerini Tanıyalım, Güneş Sistemi ve Uzay Araştırmaları” konularını içermektedir. Güneş Sistemi kapsamında yer alan Ay'ın evreleri konusyla ilgili üç grup için (üst kavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modeli grubu, 5E öğrenme döngüsü modeli grubu, geleneksel öğretim grubu) ders planları oluşturulmuştur (bkz. EK 4, 5, 6). Ders planları oluşturulurken öğretim programındaki ilgili kazanımlar dikkate alınmıştır. Ayrıca öğretim uygulaması boyunca yapılacak etkinlikler için geniş bir literatür taraması yapılarak, daha önce aynı konuda çalışan araştırmacıların (Öztürk, 2011; Trundle, Atwood ve Christopher, 2006) çalışmaları incelenmiş, ne tür etkinliklerin kullanıldığı tespit edilmiştir. Araştırmalar sırasında

etkinliklerin nasıl uygulandığına ilişkin aşama ve videoların yer aldığı web siteleri de incelenerek etkinliklerin son haline karar verilmiştir.

Oluşturulan ders planları 2012-2013 öğretim yılı bahar döneminde 2 hafta 8 ders saati süresince deney gruplarından birinde 5E öğrenme döngüsü modeli, diğerinde üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modeli ve kontrol grubunda da geleneksel öğretim esas alınarak uygulanmıştır. Okuldaki öğretim tam gün (08.30-15.00) sistemine göre işlendiği için seçilen üç şubeden kontrol grubunda yapılacak öğretim uygulamaları Çarşamba ve Perşembe sabah; üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modeli grubunda Çarşamba sabah ve Perşembe öğleden sonra, 5E öğrenme döngüsü modeli grubunda ise Çarşamba öğleden sonra ve Perşembe sabah olacak şekilde ayarlanmıştır. Araştırma, öntest ve sontestlerin uygulandığı haftalarda eklenecek olursa (1 hafta öntest uygulaması, 2 hafta öğretim uygulaması, 1 hafta sontest uygulaması) toplamda 4 hafta sürmüştür.

Uygulama sırasında dersler video kaydına alınarak yapılan etkinlikler kaydedilmiş, ayrıca grup çalışmaları sırasında görüşme yapılan öğrencilerin yer aldığı gruplarda ses kaydı da alınmıştır.

Çalışma ile ilgili bütün uygulamaların yapılması için Kastamonu İl Valiliği'nden gerekli izin alınmıştır.

5E Öğrenme Döngüsü Modeli Grubundaki Öğretim Uygulamaları

Fen ve Teknoloji Öğretim Programının felsefesini oluşturan yapılandırmacı yaklaşımın uygulandığı eğitim ortamlarında, öğrencilerin aktif olacağı ve daha fazla sorumluluk almalarını sağlayacak öğrenme yaklaşımlarından yararlanılmaktadır. Yapılandırmacı öğrenme kuramının en kullanışlı formlarından biri olduğu bilinen Biological Science Curriculum Study (BSCS)'nin öncülerinden olan Bybee tarafından geliştirilen 5E Modeli bu yaklaşımlardan biridir (Keser, 2003).

Deney gruplarından birine uygulanan 5E öğrenme döngüsü modelinin aşamaları ve bu aşamalarda yapılan etkinlikler Nelson ve Nelson (2006) dikkate alınarak aşağıda açıklanmıştır.

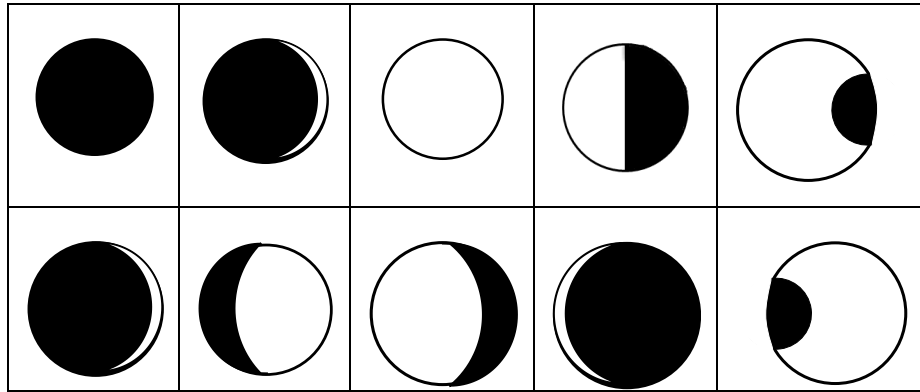
- ***Girme (Engage) Aşaması:***

Dersin başlangıcında ilk olarak, işlenecek konuya ilişkin öğrencilerle kısa bir sohbet edilmiştir. Ardından, öğrencilerin Ay'ın evreleriyle ilgili farkındalıklarını ortaya çıkarmak

amacıyla her birine “Ay Gözlem Tablosu” (bkz. EK 7) dağıtılarak iki hafta boyunca her gün Ay’ı gözlemleyerek, gözlem yaptıkları saate ilişkin Ay şeklini ilgili kutucuğa çizmeleri istenmiştir. Ardından sınıftaki oturma düzenine göre öğretmen masasının hizasından sırayla beşer kişilik gruplar oluşturan öğretmen, her bir öğrenciye EK 5’teki ders planında yer alan, Ay’ın hareketlerinin ve evrelerinin sorgulandığı çalışma yaprağını dağıtarak, ilk olarak bireysel cevaplamaları istemiştir. Daha sonra kağıtlar toplanarak grup arkadaşlarıyla verdikleri cevaplar hakkında konuşmaları, bu şekilde Ay’ın evreleri konusunda neyi bilip bilmediklerini birbirleriyle tartışmalarını sağlamak amaçlanmıştır. Bu esnada öğretmen, sorulara cevap verici herhangi bir müdahalede bulunmamış, gruplar arasında sadece rehber konumunda olup, tartışmanın oluşması için onları yönderdirmiştir.

- **Keşfetme (Explore) Aşaması:**

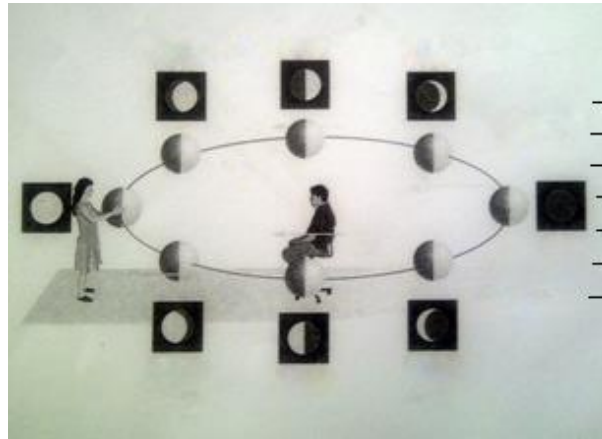
Öğretmen keşfetme aşamasında rehber gibi davranır ancak öğrencilere, çözülmesi beklenen soruların yanıtını bulmaları ve keşfetmeleri konusunda izin verir. Bu aşamada da öğretmen, Ay’ın evrelerinin çizimlerinin bulunduğu Şekil 3’de yer alan kartları öğrencilere göstermiş, bunlarla ilgili evre olup olmadığı, evre ise hangi evre olabileceği ile ilgili sorular sorarak, öğrencilerin Ay’ın farklı şekillerde görülmesinin nedeni hakkında yorum yapmalarını istemiştir.



Şekil 3: Ay’ın Evreleri Kartları

Öğretmen ardından, dörder kişilik gruplar oluşturarak oyun hamuru etkinliği yaptırmıştır. Oyun hamuru etkinliğinde ilk olarak öğrencilerden Dünya’yı, sonra Dünya modelini göz önünde bulundurarak Güneş’i, daha sonra ise Dünya ve Güneş modelini göz önünde bulundurarak Ay’ı modellemeleri, oluşturdukları bu modellerin büyüklük açısından Güneş,

Dünya ve Ay'ı temsil edip etmediğini tartışmalarını istemiştir. Daha sonra Dünya, Güneş ve Ay'ın birbirlerine göre konumlarını temel alarak, Ay'ın evrelerini modellemeleri istenmiştir. Bu sırada, Dünya'nın kendi eksenini etrafındaki hareketi, Dünya'nın Güneş etrafındaki dolanımı, Ay'ın kendi eksenini etrafındaki dönüşü, Ay'ın Dünya etrafındaki dolanımı, Ay'ın Dünya ile birlikte Güneş etrafındaki dolanımını da tartışmalarını, bu şekilde Ay'ın evreleri hakkında düşüncelerini sağlamayı amaçlamıştır. Ayrıca öğretmen kartları tekrar göstererek, gösterdiği her bir kartta Güneş, Dünya ve Ay'ın alacakları konumu oyun hamuru ile modellemelerini istemiştir. Diğer bir etkinlikte de (Karanlık ortamda Ay'ın evrelerinin gösterimi) ışık kaynağı, pinpon topu ve öğrencinin kendisi materyal olarak kabul edilip, her gruptan karanlık bir ortamda Ay'ın evrelerinin oluşumunu modellemeleri istenmiştir. Bu modelde gruptaki öğrencilerden biri Dünya'yı, diğer öğrencinin eliyle tuttuğu top Ay'ı ve üçüncü öğrencinin elinde tuttuğu ışık kaynağı da Güneş'i temsil etmektedir. Gruptaki son öğrencide modelin uygulanması sırasında her aşamanın gözlemini detaylı bir şekilde yapmakla görevlendirilmiştir. Şekil 4'te de gösterildiği gibi ışık kaynağı sabit; diğer iki öğrenci de (Dünya ve Ay'ı temsil eden) kendi etraflarında dönecek şekilde model grupları tarafından ayrı ayrı uygulamıştır. Bu şekilde öğrencilerin Dünya, Güneş ve Ay'ın birbirlerine göre konumları ve Ay'ın evreleri hakkında bilgi kazanmalarını sağlamak, (varsa) belirtilen konulardaki yanlış kavramalarını düzeltmek amaçlanmıştır.



Şekil 4: Karanlık Ortamda Ay'ın Evrelerinin Gösterimi Etkinliği

- **Açıklama (Explain) Aşaması:**

5E öğrenme döngüsü modelinin en öğretmen merkezli olan bu aşamasında, öğretmen Güneş, Dünya ve Ay'a ilişkin geliştirilen model üzerinden konuyu öğrencilere açıklamıştır.

Modelde Güneş'i temsil etmesi için cam küre armatür içerisine fener koyulmuştur. Dünya için hazır maket kullanılmıştır. Bu maket, içerisinde yer alan çalışma mekanizmasıyla, Dünya'nın kendi eksenini etrafında dönmesine imkân vermektedir. Ay için de pinpon topu kullanılmıştır. Pinpon topu, bir çubuk yardımıyla tutturularak, pil yardımıyla oluşturulan sistem üzerine oturtulmuştur. Bu şekilde Ay'ın da kendi eksenini etrafında dönmesi ve Dünya etrafında dolanması sağlanmıştır. Ayrıca, Dünya ile Ay, yörünge düzlemlerinin tam olarak çakışmaması ve aralarında 5° lik bir açının var olduğunu gösterecek şekilde konumlandırılmıştır. Aynı ayrı modellenen bu gök cisimleri bir tahta üzerine yerleştirilen ray sistemi üzerine konumlandırılmıştır. Oluşturulan modele ilişkin görsel Fotoğraf 1'de yer almaktadır.



Fotoğraf 1 : Güneş-Dünya-Ay Modeli

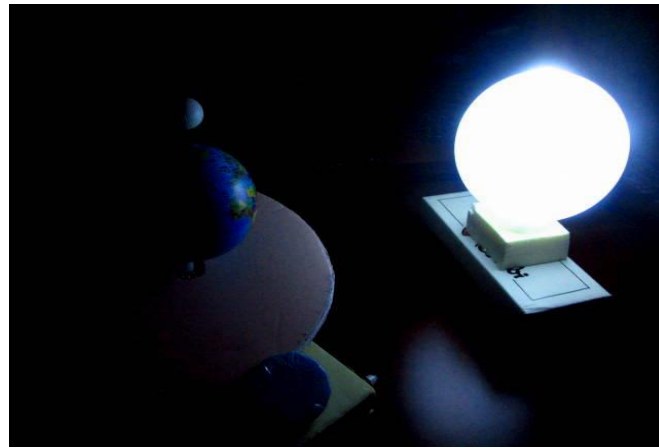
Konunun anlatımı sırasında, EK 5'teki ders planında da belirtildiği gibi Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirlerine göre konumlarına vurgu yapılarak, Ay'ın Dünya etrafında dolanımı sırasında gerçekleşen durumlar, değişen konumlarına göre Ay'ın hangi evresini gözlemleyeceğimiz ve bunların nedenleri detaylı bir şekilde açıklanmıştır. Öğretim esnasında kullanılan modellerle Ay'ın evrelerinin nasıl gösterildiğine ilişkin fotoğraflara aşağıda yer verilmiştir.



Fotoğraf 2: Yeniay Evresi



Fotoğraf 3: Hilal Evresi



Fotoğraf 4: İlkdördün Evresi



Fotoğraf 5: Şişkinay Evresi



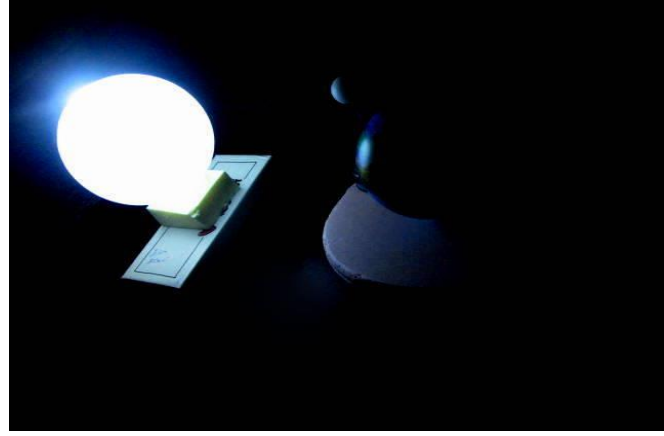
Fotoğraf 6: Dolunay Evresi



Fotoğraf 7: Ters Şişkinay Evresi



Fotoğraf 8: Sondördün Evresi



Fotoğraf 9: Ters Hilal Evresi

- **Derinleştirme (Elaborate) Aşaması:**

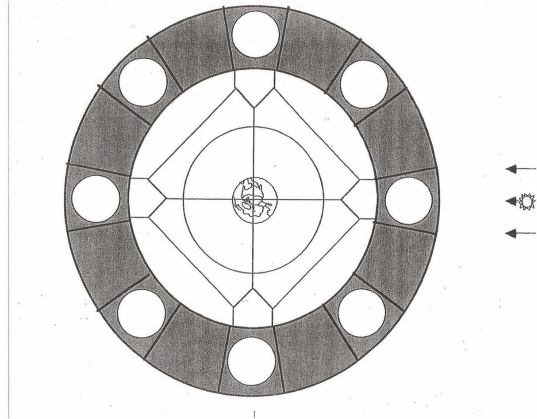
Öğrencilerin kazandıkları bilgi ve problem çözme yaklaşımını yeni olaylara ve problemlere uyarlamalarını sağlamak amacıyla tutulma ve gelgit olaylarına değinilmiştir. Bu aşamada konuya ilişkin aşağıdaki sorulara dikkat çekilmiştir.

1. *Ay'ın her 29,5 günde bir evreleri tamamlanıyorsa Ay/Güneş tutulması neden her ay olmaz?*
2. *Gelgit nedir?*

Konuyla ilgili açıklamalar öğretmen tarafından da yapıldıktan sonra, öğrencilere Ay ve Güneş tutulmasıyla ilgili videolar izletilmiştir. Ayrıca öğrenciler iki hafta boyunca Ay'ı gözlemleyerek, yaptıkları bu gözlemleri kaydettikleri "Ay gözlem formu" nu da öğretmene teslim etmişlerdir. Öğrencilere verilen Ay gözlem formu EK 7'de yer almaktadır.

- **Değerlendirme (Evaluate) Aşaması:**

Bu aşamada öğrencilerin konuyu ne kadar anladıklarını kavramak amacıyla “Ay’ın Evreleri Çarkı” etkinliğini yaptırılmıştır. Etkinlikte öğretmen Şekil 5’te gösterilen çarkı döndürdükten sonra seçilen öğrenci çarkta önüne gelen Ay’ın evresini çark üzerindeki yerine çizmiştir. Bu şekilde öğrencilerin Ay’ın evrelerinin şekilleri hakkındaki bilgileri değerlendirilmiştir.



Şekil 5: Ay’ın Evreleri Çarkı

Bu aşamada ayrıca öğrencilere “Ay’ın Evreleri Değerlendirme Soruları” kağıtlarını dağıtılarak, öğrencilerden bireysel olarak doldurmaları istenmiştir. Değerlendirme sorularının içerisinde, Ay’ın evrelerinin oluşum sırasının nasıl olduğunu, dolunay ve yeniay evrelerinde Güneş-Dünya-Ay’ın konumlarının nasıl olduğunu, konumları gösterilen evrelerin neler olduğunu içeren sorulara yer verilmiştir. Bu evre her ne kadar döngünün sonunda yer almış olsa da, aslında diğer evrelere de yerleştirilebilir. Bu nedenle, öğretmenin diğer evrelerde sorduğu açık uçlu sorular da bu evrenin bir kısmını oluşturmaktadır.

Üst kavramsal Faaliyetleri Aktif Hale Getirici Etkinliklerle Desteklenmiş 5E Öğrenme Döngüsü Modeli Grubundaki Öğretim Uygulamaları

Üst kavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modeli grubu için 5E öğrenme döngüsü modelinin aşamaları ve yapılan uygulamalar dikkate alınmış olmakla birlikte öğrencilerin üst kavramsal faaliyetlerini açığa çıkarmak amacıyla modelin her aşamasına yönlendirmeler eklenmiştir. Bu amaçla K-W-L şeması, grup tartışması ve poster etkinlikleri de yaptırılmıştır.

Üst kavramsal faaliyetleri aktif hale getirmek için kullanılan araçlardan biri olan günlükler, bu çalışmada temel araçlardan biri olarak kullanılmıştır. Öğretimin her aşamasında öğrencilerin konu hakkındaki düşüncelerini, gözlemlerini, farkındalıklarını rahatlıkla yazılı olarak ifade etmeleri için uygulama öncesi günlük defterleri alınmıştır. DiBello (2001) yaptığı nitel araştırmada da, günlüklerin öğrencilerin bilişsel ve üstbilişsel stratejileri kullanmalarını olumlu yönde etkilediğini belirlemiştir. Bu çalışmada da günlüklerin kullanım amaçları;

- ✓ Öğrencilerin mevcut olan düşüncelerini yansıtmalarını,
- ✓ Kendi fikirlerinin neden cazip geldiğini incelemelerini,
- ✓ Farklı fikirlerin geçerliliği hakkında kararlar almalarını,
- ✓ Kendi görüşlerindeki sınırlılıkları fark etmelerini,
- ✓ Farklı kaynaklardan gelen mevcut fikirler ile kendi düşünceleri arasında tutarlılık aramalarını,
- ✓ Fikirlerindeki değişimi izlemelerini sağlamaktır.

Bu şekilde öğrencilere verilen günlüklerde çeşitli yönergeler belirlenmiş, kimi zaman Ay'ın evrelerinin sebeplerini açıklamaları, bu evrelerin neler olduğunu belirtmeleri istenirken; kimi zaman da yapılan etkinlikler sonucunda farklı fikirler hakkındaki düşüncelerini öğrenmek, kendi fikirlerinin değişip değişmediğini, bunların nedenlerini ifade edebilmelerini sağlamak amaçlanmıştır. Öğretim uygulaması boyunca üst kavramsal faaliyetleri aktif hale getiren etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modeli grubu öğrencilerine toplamda 7 günlük tutturulmuştur. Bu günlük yönergelerinin bir kısmı öğretim sırasında bir kısmı da ders saati süresinin kısıtlı olmasından dolayı evde tamamlamaları için verilmiştir. Günlüklerin öğrencilere verilme süreci Tablo 5'te yer almaktadır.

Tablo 5: Öğrenci Günlüklerinin Yazım Süreci

Verilme Zamanı	Verilen Günlük Yönergesi
I.Hafta	Günlük 1 (Ay'ın Evreleri Hakkındaki Fikirlerim)
I.Hafta	Günlük 2 (Ay'ın Evrelerini Tartışalım)
I.Hafta	Günlük 3 (Ay'ın Evreleri Posterimiz)
II.Hafta	Günlük 4 (Ay'ın Evrelerini Keşfedelim)
II.Hafta	Günlük 5 (Açıklama Aşamasından Sonra)
II.Hafta	Günlük 6 (Tutulmalar, Gelgit ve Ay Gözlem Tablosu)
II.Hafta	Günlük 7 (Genel Değerlendirme)

Günlük yönergelerinin tamamı EK 10'da yer almaktadır. Yazılan günlükler belirli aralıklarla kontrol edilmiş, öğrencilerden de dönütler alınmıştır.

Grupta yapılan öğretimin aşamaları ve uygulanan etkinlikler aşağıda ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır.

- **Girme (Engage) Aşaması:**

Öğretmen, ilk olarak öğrencilere “Bugün sizlerle hangi konuyu işleyeceğiz?, Bu konuyu en son ne zaman görmüştünüz?, Konuyla ilgili neler hatırlıyorsunuz?” şeklinde sorular sorarak öğrencilerle sohbet etmiş, bu şekilde derse ve işlenecek konuya daha kolay adapte olmalarını sağlamayı amaçlamıştır. Öğrencilere Ay'ın evrelerine yönelik fikirlerinin/kavramlarının, ne bilmediklerinin ve geçmişte yaptıkları gözlemler ile geçirdikleri deneyimlerin farkında olmalarını sağlamak amacıyla K-W-L Şeması dağıtılarak (bkz. EK 9), “Konuya Başlarken (Bildiklerim, Merak Ettiklerim)” kısımlarını doldurmaları istenmiştir. Bunun için öğrencilere 10 dakika süre tanınmıştır. Daha sonra öğrencilerin Ay ile ilgili gözlemleri sorgulanmıştır. Günlük hayatta gökyüzünü ne kadar inceledikleri, Ay ve yıldızlarla ilgili gözlemler yapıp yapmadıkları konusunda sohbet edildikten sonra “Ay Gözlem Tablosu” (bkz. EK 7) öğrencilere dağıtılarak iki hafta boyunca her gün düzenli olarak Ay'ı gözlemlenmeleri, gözlem yaptıkları saate ilişkin Ay şeklini ilgili kutucuğa çizmeleri istenmiştir. Daha sonra, üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getirmek amacıyla kullanılan araçlardan biri olan günlükler için öğretmen ilk derste öğrencilere defterler dağıtarak günlükleri bu defterlere yazmalarını istemiştir. Günlüklerle ilgili ilk olarak, Ay'ın evreleri hakkındaki farkındalıklarını ortaya çıkararak neyi bilip bilmediklerini öğrenmek amacıyla öğrencilerden bireysel olarak EK 10'daki Günlük 1 yönergesindeki sorulara cevap verecekleri bir günlük yazmaları istenmiştir. Öğretmen bir ders saatinde buraya kadar olan etkinlikleri tamamlamıştır.

İkinci 40 dakikalık kısımda öğrencilerle grup çalışması yapılmıştır. Bu amaçla öğretmen iki soru belirlemiştir. Belirlenen sorular EK 4'teki ders planında grup tartışmaları kısmında yer almaktadır. İlk aşamada birinci soru (Güneş-Dünya-Ay'ın konumuna göre dolunay evresinin sorgulanması) öğrencilere yöneltilmiştir. Öğretmen, yöneltilen soruya öğrencilerin bireysel cevap vermelerini, cevaplarını hiçbir şekilde diğer arkadaşlarıyla paylaşmamalarını istemiştir. Daha sonra öğrenciler verdikleri cevapların nedenlerini günlüklerine yazmışlardır. Öğrenciler günlükleri yazarken, öğretmen de a, b, c ve d seçeneklerini veren öğrencileri ayrı ayrı belirleyerek her bir seçeneği seçen öğrenciler (a, b,

c, d) bir grupta olacak şekilde dörder kişilik gruplar oluşturmuştur. Bazı gruplarda aynı seçeneği seçen öğrenciler de yer almıştır. Öğretmen soruyu öğrencilere tekrar yönelterek grup olarak tartışmalarını, neden kendi cevaplarının doğru, diğer seçeneklerin yanlış olduğunu nedenleri ile diğer grup arkadaşlarına açıklamalarını ve doğru cevabı yeniden bulmalarını istemiştir. Öğretmen grup tartışması sırasında herhangi bir müdahalede bulunmamış, sadece gözlem yapmıştır. Her bir grup tartışmasını tamamladıktan sonra grup sözcüleri seçilerek, her grup cevabını sınıftaki diğer arkadaşlarıyla paylaşmıştır.

İkinci aşamada, öğretmen öğrencilere ikinci soruyu (Güneş-Dünya-Ay'ın konumuna göre yeniay evresinin sorgulanması) yöneltmiştir. Öğretmen bir önceki soru da olduğu gibi bu soruda da cevabı bireysel olarak düşünmelerini, daha sonra verdikleri cevabın nedenini günlüklerine yazmalarını istemiştir. Öğrenciler günlükleri yazarken öğretmen de a, b, c ve d seçeneklerini veren öğrencileri ayrı ayrı belirleyerek her bir seçeneği seçen öğrenciler (a, b, c, d) bir grupta olacak şekilde tekrar dörder kişilik gruplar oluşturmuştur. Daha sonra öğretmen soruyu öğrencilere tekrar yönelterek grup olarak tartışmalarını, neden kendi cevaplarının doğru, diğer seçeneklerin yanlış olduğunu nedenleri ile diğer grup arkadaşlarına açıklamalarını ve doğru cevabı yeniden bulmalarını istemiştir. Her bir grup tartışmasını tamamladıktan sonra cevaplarını tekrar sınıftaki diğer arkadaşlarıyla paylaşmışlardır. Bir ders saati süresince yapılan bu etkinlikle öğrencilerin Ay'ın evreleri konusunda neyi bilip bilmediklerinin farkında olmaları, bir fikri anladığı, başka bireylerden gelen fikirleri/bilgileri, yeni fikir ile kendisinde mevcut olan fikir arasındaki tutarlılığı ölçmeleri sağlanmıştır.

Bir sonraki derste öğretmen, grup tartışması etkinliğine devam etmek amaçlı “*Ay'ın neden farklı şekillerde görüldüğünü*” öğrencilere sorarak, günlüklerinde bunu ifade etmelerini istemiştir. Öğrenciler günlüklerini yazdıktan sonra öğretmen sınıftaki oturma düzenine göre öğretmen masasının hizasından sırayla 5-6 kişilik gruplar oluşturarak Ay'ın farklı şekillerde görünmesinin sebebini grup olarak tartışmalarını, kendi cevaplarının neden doğru olduğunu diğer grup arkadaşlarına açıklamalarını istemiştir. Bu etkinlik için ayrılan süre 20 dakika olmuştur. Grup tartışmasından sonra öğrencilerden eve gittiklerinde arkadaşlarıyla yaptıkları tartışmalar sonucunda EK 10'daki Günlük 2 yönergesinde yer alan sorulara cevap verecekleri bir günlük yazmaları istenmiştir. Burada amaç, öğrencilerin başka bireylerden gelen fikirleri/bilgileri, yeni fikir ile kendisinde mevcut olan fikir arasındaki tutarlılığı ölçerek ifade etmelerini sağlamaktır.

Öğrencilerin Ay'ın evreleriyle ilgili neleri bilip bilmediklerini grup içerisinde tartışarak konuyu görsel olarak sunmalarını sağlamak amacıyla öğretmen öğrencileri dörder kişilik gruplara ayırarak her gruba birer karton, el işi kağıtları ve yapıştırıcı vermiştir. Öğrencilerden grup olarak Ay'ın evrelerine yönelik aşağıdaki sorulara cevap verecek bir poster oluşturmalarını istemiştir.

1. Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirlerine göre büyüklükleri nasıldır? Neden?
2. Ay'ın kaç farklı evresi vardır ve bunlar nelerdir?
3. Ay'ın bir tam döngüsü gerçekleşene kadar neler meydana gelir?
4. Ay'ın evrelerinin belirli bir sırada gerçekleştiğini düşünüyor musunuz? Neden?

Öğretmen, öğrencilere oluşturacakları posterde, konunun başlığına, konuya ilişkin bilgi ve görsellere yer vermeleri konusunda dikkat çekerek Güneş, Dünya ve Ay'ı konumlandırarak Ay'ın bildikleri tüm evrelerini posterlerinde ifade etmelerini istemiştir. Öğretmen, çalışma sırasında grupları dolaşarak gözlemler yapmış, hiçbir şekilde müdahale etmemiştir. Öğrencilerin yaptıkları posterlerden bazıları EK 11'de yer almaktadır. Öğretmen, poster etkinliğinden sonra öğrencilerin yaptıkları çalışma sonucunda gözlemlerini yazılı olarak ifade etmelerini sağlamak amacıyla tekrar bir günlük yönergesi vererek (Günlük 3), evde defterlerine yazmalarını istemiştir.

- ***Keşfetme (Explore) Aşaması:***

Bu aşamada öğretmen, poster oluşturma (grup çalışması) sırasında öğrencilerin dikkate aldıkları soruları sınıf ortamında tekrar sorarak sınıf tartışması yapılmıştır. Burada amaç, farklı gruplardan farklı öğrencilerin verdikleri cevaplar doğrultusunda öğrencilerin konuya ilişkin farkındalık kazanmalarını, sorulara verilen farklı cevaplar karşısında fikirlerinde değişiklik oluşturmak, yeni fikir ile var olan fikir arasındaki tutarlılığı ölçmelerini sağlamak amaçlanmıştır. Daha sonra öğrencilere Ay'ın evrelerinin çizimlerinin yer aldığı kartlar karışık bir şekilde gösterilerek “Ay'ın bu şekillerden hangilerini gökyüzünde görebiliriz?” diye sorulmuştur. Öğrencilerin cevapları dinlendikten sonra Ay'ın farklı şekillerde görülmesinin nedeni hakkında yorum yapmaları istenmiştir.

Sınıf tartışmasından sonra öğretmen, öğrencileri dörder kişilik gruplara ayırmıştır. Her bir grubun sırayla oyun hamurlarını kullanarak 5E öğrenme döngüsü modeli grubunda da olduğu gibi, ilk olarak Dünya'yı, sonra Dünya modelini göz önünde bulundurarak Güneş'i, daha sonra ise Dünya ve Güneş modelini göz önünde bulundurarak Ay'ı modellemelerini istemiştir. Öğrenciler daha sonra oluşturdukları Güneş, Dünya ve Ay modelini yan yana

koyarak oluşturdukları bu modellerin büyüklük açısından Güneş, Dünya ve Ay'ı temsil edip etmediğini tartışmışlardır. Bu sırada Dünya'nın kendi etrafındaki hareketi, Dünya'nın Güneş etrafındaki dolanımı, Ay'ın kendi etrafındaki dönüşü, Ay'ın Dünya etrafındaki dolanımı, Ay'ın Dünya ile birlikte Güneş etrafındaki dolanımı da gruplarda tartışılmıştır. Öğretmen daha sonra Ay'ın evrelerinin çizimlerinin yer aldığı kartları karışık bir şekilde tekrar öğrenci gruplarına göstererek, gösterdiği her bir kartta Güneş, Dünya ve Ay'ın alacakları konumu oyun hamuru ile modellemelerini istemiştir.

“Karanlık Ortamda Ay'ın Evrelerinin Gösterimi” etkinliğini uygulamak için ise sınıftaki tüm perdeler kapatılarak karanlık bir ortam oluşturulmuştur. Fener Güneş'i, top Ay'ı modelleyecek şekilde malzemeler hazırlandıktan sonra dersin başında oluşturulan dörderli gruplar sırayla tahtaya çıkararak etkinliği yapmıştır. Etkinlikte, öğrenciden biri çemberin ortasında oturacak şekilde, diğeri elindeki topu tam arkadaşının karşısında olacak şekilde, üçüncü öğrenci sabit bir şekilde feneri tutacak şekilde konumlanmışlardır. Dördüncü öğrenci ise her bir aşamanın gözlemini yapmıştır. Bu etkinlik 5E öğrenme döngüsü modeli grubuyla aynı şekilde uygulanmasının dışında, Tahmin et, Gözle, Açıkla (TGA) stratejisinin aşamaları da uygulanmıştır. Bu strateji öğrencilerin, öğretmen tarafından hazırlanan etkinlikte geçen olayın sonucunu tahmin etmelerini, olayla ilgili gözlemler yapmalarını ve tahminleri ile gözlemleri arasındaki ilişkiyi belirleyerek varsa çelişkileri ortadan kaldırmak için açıklamalarda bulunmalarını sağlar. Öğrencilerde, farkındalık kazanma, neyi bilmediklerinin farkına varmalarını sağlama, bir fikri anladığını ve başka bireylerden gelen fikirleri izleme gibi üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getirmek amacıyla TGA stratejisi bu etkinliğe yerleştirilmiştir. Bunun için öğretmen ilk olarak öğrencilerden hangi aşamada Ay'ın hangi evrelerini gözlemleyebileceklerini tahmin etmelerini istemiştir. Daha sonra topun döndürölme yönüne ve aydınlanan kısmına dikkat edilerek Ay'ın evreleri modellenmiştir. Bu sırada etkinliği uygulayan öğrencilerle birlikte sınıftaki diğer öğrenciler de oturdukları yerlerden gözlem yapmışlardır. Model uygulandıktan sonra gruptaki öğrencilerden Ay'ın hangi evrelerini gözlemlediklerini, bu evrelerin oluşum nedenlerini açıklamaları istenmiştir. Bu etkinlik ile öğrencilerinin Ay'ın evrelerinin şekilleri, Dünya'dan bakıldığında Ay'ın hep aynı yüzünün görüldüğu hakkında bilgi kazanmalarını sağlamak, (varsa) belirtilen konulardaki yanlış kavramalarını düzeltmek amaçlanmıştır. Öğretmen tarafından yapılan gözlemler bu etkinliğin konunun öğretilmesinde oldukça etkili olduğunu göstermiştir. Etkinlik bu şekilde tamamlandıktan

sonra, öğrencilerden bireysel olarak EK 10'daki Günlük 4 yönergesinde yer alan sorulara cevap verecekleri bir günlük yazmaları istenmiştir.

- ***Açıklama (Explain) Aşaması:***

Açıklama aşamasında, 5E öğrenme döngüsü modeli grubunda olduğu gibi öğretmen tarafından Güneş, Dünya ve Ay'a ilişkin geliştirilen model üzerinden konu öğrencilere açıklanmıştır. EK 4'teki ders planında da belirtildiği gibi Ay'ın ne tür bir gök cismi olduğu, kaç türlü hareketinin olduğu, Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirlerine göre konumları, Ay'ın Dünya etrafında dolanımı sırasında gerçekleşen durumlar, değişen konumlarına göre Ay'ın hangi evresini gözlemleyeceğimiz ve bunların nedenleri model üzerinde gösterimleri de yapılarak açıklanmıştır. Bu aşamada daha çok öğretmen aktif, öğrenci ise dersi izleyen, arada tartışmaya katılan, genelde dinleyen konumunda olmuştur. Açıklama aşamasının ardından da öğrencilerde, bir fikri anlayıp anlamadıklarını izleme, başka bireylerden gelen fikirleri/bilgileri izleme, yeni fikir ile var olan fikir arasındaki tutarlılığı izleme şeklindeki üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getirmek için EK 10'da yer alan "Günlük 5" yönergesi verilmiştir.

- ***Derinleştirme (Elaborate) Aşaması:***

Derinleştirme aşamasında 5E öğrenme döngüsü modeli grubunda olduğu gibi öğretmen tarafından yeni bir problem durumu sunularak öğrencilerin öğrendikleri yeni bilgiyi kullanmalarını amaçlamak için tutulmalar ve gelgit ile ilgili iki soruya değinilerek konunun açıklaması yapılmıştır. Daha sonra öğrencilere Ay ve Güneş tutulmaları, gelgit olayını içeren videolar izletilmiştir. Ayrıca öğrenciler iki hafta boyunca Ay'ı gözlemleyerek yaptıkları gözlemleri kaydettikleri "Ay gözlem formu" nu öğretmene teslim etmişlerdir. Öğrencilerin oluşturdukları Ay gözlem formundan örnekler EK 8'de yer almaktadır. Son olarak, öğrencilerin tutulmalar ve gelgit olayları ile iki hafta boyunca yaptıkları gözlemleri yazılı olarak ifade etmelerini sağlamak için öğrencilerden o gün eve gittiklerinde derste anlatılanlara ilişkin EK 10'da yer alan "Günlük 6" yönergesindeki sorulara cevap verecekleri bir günlük yazmaları istenmiştir. Günlük 6'da amaç öğrencilerin yeni fikrin verimliliği hakkında yorum yapmalarını, tecrübelerinin üstkavramsal olarak farkında olmalarını ve bunları paylaşmalarını sağlamaktır.

- ***Değerlendirme (Evaluate) Aşaması:***

Son aşamada öğretmen, 5E öğrenme döngüsü modeli grubunda olduğu gibi öğrencilerinin Ay'ın evreleri hakkında bilgilerinin değerlendirilmesini, konuyu ne kadar anladıklarını

kavramak amacıyla “*Ay’ın Evreleri Çarkı*” etkinliğini yaptırmıştır. Daha sonra “*Ay’ın Evreleri Değerlendirme Soruları*” kağıtları dağıtılarak, öğrencilerden bireysel olarak doldurmalarını istenmiştir.

Öğretmen ilk aşamada öğrencilerin oluşturdukları posterleri onlara geri vererek öğrendikleri yeni bilgiler doğrultusunda (varsa) yanlış olan kısımlarını düzenlemelerini istemiştir. Bu şekilde öğrencilerin var olan yeni fikirleri hakkında yorum yapmalarını ve o fikrin neden kullanışlı geldiğini açıklamalarını sağlamak amaçlanmıştır. Öğrencilerin ilk ve son yaptıkları posterler, uyguladıkları değişimlerle ilgili örneklere EK 11’de yer verilmiştir. Posterden sonra aynı şekilde, Ay’ın evrelerine yönelik oluşturulmuş ve girme aşamasında dağıtılan K-W-L şeması öğrencilere tekrar dağıtılarak “*Konu Boyunca Öğrendiklerim*” kısmını doldurmaları istenmiştir. K-W-L şeması ile öğrencilerin Ay’ın evrelerine yönelik fikirlerinin/ kavramlarının, ne bilmediklerinin ve geçmişte yaptıkları gözlemler ile geçirdikleri deneyimlerin üstkavramsal olarak farkında olmalarını sağlamak amaçlanmıştır.

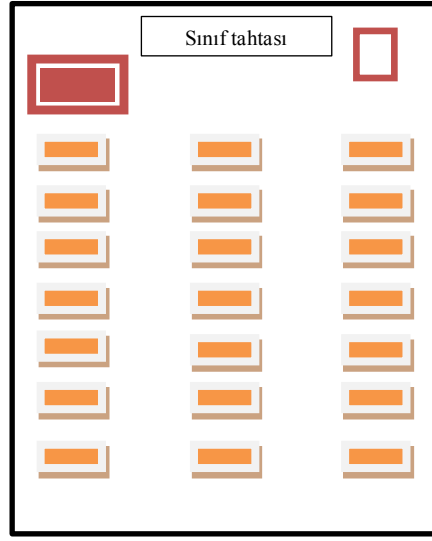
Öğretmen son olarak, öğrencilere son günlüğü (Günlük 7) dağıtarak evde yazmalarını söylemiştir. Son günlükte öğrencilerin iki hafta boyunca öğrendikleri bilgiler doğrultusunda yeni fikirleri hakkında yorum yapmalarını ve o fikrin neden kullanışlı geldiğini açıklamalarını sağlayacak sorulara yer verilmiştir. Bu şekilde zihinlerindeki fikirlerin üstkavramsal olarak farkında olmalarını, başka bireylerden gelen fikirleri izlemelerini, var olan fikrin akla yatkınlığı hakkında yorum yapmalarını, bir fikrin neden çekici geldiğini açıklamalarını, aynı zamanda bir fikrin neden yanlış ya da neden doğru olduğunu ifade etmelerini, fikirlerindeki değişimi izlemeleri sağlanmıştır.

Öğrenciler tamamladıkları günlükleri, AEKAT sontest ve Astronomi Tutum Ölçeğinin uygulandığı gün teslim etmişlerdir. Uygulamanın ikinci dönem öğretimin son ayına denk gelmesinden dolayı, bazı öğrenciler devamsızlıklarını kullanmışlar, bu sebeple günlüklerden bir kısmı öğretmene teslim edilememiştir.

Geleneksel Öğretim Grubundaki Öğretim Uygulamaları

Kontrol grubunda Ay’ın evreleri konusu geleneksel öğretimle işlenmiştir. Geleneksel öğretim, öğretmen merkezli, çoğunlukla düz-anlatım yönteminin tercih edildiği, öğrencinin ders boyunca pasif olduğu, öğretim materyali olarak sadece ders kitaplarının kullanıldığı, sınıf düzeninin tahta başındaki öğretmen ve arka arkaya sıralarda oturmuş öğrencilerin onun her yazdığını genellikle sorgulamadan not ettikleri bir biçimde olduğu öğretim süreci

kast edilmektedir (Kocakulah, 2006). Öğretmen konuyu düz anlatım, soru-cevap, tartışma gibi geleneksel öğretim teknikleri ile yazı tahtası kullanarak ve bilgisayar ortamında çeşitli resimler göstererek anlatmıştır. Dersler, MEB tarafından okullara gönderilmiş olan Fen ve Teknoloji kitabı ve araştırmacı tarafından hazırlanan ders planlarına göre işlenmiştir. Bu nedenle de öğrencilerin çoğunlukla dinleyerek öğrenmesi beklenen, birbirleriyle ve öğretmenle etkileşiminin kısıtlı olduğu bir öğretim anlayışı hakim olmuştur. Öğrencilerin oturma düzeni, Şekil 6'da gösterildiği gibi arka arkaya oturdukları geleneksel sınıf düzeni şeklinde olup öğretmen tahta önünde ve sıra aralarında dersi anlatmıştır.



Şekil 6: Geleneksel Öğretim Grubu Sınıf Düzeni

Geleneksel öğretim uygulanan kontrol grubunda Ay'ın evreleriyle ilgili temel ilke ve kavramların öğretilmesine yönelik dersin ilk 40 dakikalık kısmında öğrencilere daha önceki sınıflarda gök cisimleri, yıldız, gezegen, uydu vb. kavramları ve Güneş, Dünya, Ay'ın büyüklüklerini öğrenmiş oldukları hatırlatılmıştır. Daha sonra işlenecek konuya yönelik merak uyandırmak amacıyla projeksiyon ile tahtaya Ay'ın evreleriyle ilgili resimler yansıtılarak öğrencilere EK 6'daki ders planında da belirtilen aşağıdaki sorular sorulmuştur.

1. Bu resimlerde ne görüyorsunuz?
2. Ay ne tür bir gök cisimidir?
3. Ay'ın parlak görünmesinin sebebi nedir?
4. Ay neden farklı günlerde farklı şekillerde görünür?
5. Ay'ın evreleri nelerdir? Bunlar (resimler gösterilir) Ay'ın hangi evresidir?
6. Ay'ın evrelerinin oluşum sebepleri nelerdir?

7. Ay'ın evreleri belirli bir sırada mı gerçekleşir?
8. Dünya'dan baktığımızda Ay'ın hep aynı yüzünü mü görürüz?

Öğrencilerin cevapları dinlendikten sonra yine slayttan bir paragraf okutularak öğrencilerden okunan paragrafla ilgili sorulara ilişkin fikirlerini defterlerine yazmaları istenmiştir. Bunun için belirli bir süre (1 ders saati) tanındıktan sonra bir sonraki derste, öğrenciler yazdıklarını okuyarak sınıftaki diğer arkadaşlarıyla paylaşmışlardır. Bu şekilde verilen cevaplarla öğrencilerin ön bilgilerinin ortaya çıkarılması ve öğrencilerin konuya odaklanmaları sağlanmıştır. Ayrıca öğretmen öğrencilerden her gün Ay'ı gözlemleyerek belirli notlar almalarını istemiştir. Diğer iki saatlik derste ise, öğretmen tarafından öğrencilere konunun anlatımı yapılarak gerekli açıklamalarda bulunulmuştur. Konuyu özetlemek için;

- ✓ Ay'ın evreleri nelerdir?
- ✓ Ay'ın evrelerinin oluşum sebepleri nelerdir?
- ✓ Ay'ın Dünya'dan bakıldığında neden hep aynı yüzü görülür?
- ✓ Güneş ve Ay tutulmaları ne zaman gerçekleşir?
- ✓ Gelgit olayı nasıl meydana gelir?

sorularına ilişkin cevapları içeren bir video da öğrencilere izletilmiştir. Ayrıca öğrenciler, derse geçiş kısmında tahtaya çıkarak Ay'ın evrelerine ilişkin şekiller çizmişler ve Ay'ın evreleri ile ilgili sıralamalar yapmışlardır. Konuyla ilgili tüm anlatımlar bittikten sonra öğretmen, öğrencilere diğer gruplarda da olduğu gibi “Ay'ın Evreleri Değerlendirme Soruları” kağıtlarını dağıtarak, bireysel olarak cevaplamalarını istemiştir.

Öğretim Uygulamaları Boyunca Gerçekleştirilen Etkinliklerin Kronolojik Sırası

Öğretim uygulamaları süresince deney grupları (üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modeli grubu ve 5E öğrenme döngüsü modeli grubu) ile kontrol grubuna (geleneksel öğretim grubu) uygulanan etkinlikler, bunların tarihi ve sürelerine ilişkin özet tablolar oluşturulmuştur.

Deney gruplarından üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modeli grubuna ait özet tablo aşağıda yer almaktadır.

Tablo 6: Üst kavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modeli grubunda gerçekleştirilen etkinliklerin kronolojik sırası

Aşama	Tarih	Süre	Etkinlikler
Girme	22.05.2013	2 ders saati	<ul style="list-style-type: none"> ✓ K-W-L Şeması ✓ Ay Gözlem Tablosu ✓ Günlük (Sınıf Ortamında) ✓ Grup Tartışması ✓ Günlük (Sınıf Ortamında)
	23.05.2013	1 ders saati	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Grup Tartışması ✓ Poster ✓ Günlük (Evde)
Keşfetme	23.05.2013	1 ders saati	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sınıf Tartışması, Kartlar ✓ Oyun Hamuru Etkinliği
	29.05.2013	1 ders saati	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Karanlık Ortamda Ay'ın Evrelerinin Gösterimi (TGA Stratejisine Göre) ✓ Günlük (Evde)
Açıklama	29.05.2013	1 ders saati	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Modelle Dersin Anlatımı ✓ Video İzletme ✓ Günlük
Derinleştirme	30.05.2013	1 ders saati	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Modelle Anlatım ✓ Video İzletme ✓ “Ay Gözlem Tablosunun” Toplanması ✓ Günlük (Evde)
Değerlendirme	30.05.2013	1 ders saati	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ay'ın Evreleri Çarkı ✓ Ay'ın Evreleri Değerlendirme Soruları ✓ Posterlerin Revize Edilmesi ✓ K-W-L Şemasının Tamamlanması ✓ Günlük (Evde)

Deney gruplarından 5E öğrenme döngüsü modeli grubuna ait uygulanan etkinlikleri, bunların tarihi ve sürelerini içeren özet tabloya aşağıda yer verilmiştir.

Tablo 7: 5E öğrenme döngüsü modeli grubunda gerçekleştirilen etkinliklerin kronolojik sırası

Aşama	Tarih	Süre	Etkinlikler
Girme	22.05.2013	2 ders saati	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ay Gözlem Tablosu ✓ Grup Tartışması
Keşfetme	23.05.2013	2 ders saati	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sınıf Tartışması, Kartlar
	29.05.2013	1 ders saati	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Karanlık Ortamda Ay'ın Evrelerinin Gösterimi

Tablo 7 (Devamı)

Açıklama	29.05.2013	1 ders saati	✓ Modelle Dersin Anlatımı ✓ Video İzletme
Derinleştirme	30.05.2013	1 ders saati	✓ Modelle Anlatım ✓ Video İzletme ✓ “Ay Gözlem Tablosunun” Toplanması
Değerlendirme	30.05.2013	1 ders saati	✓ Ay’ın Evreleri Çarkı ✓ Ay’ın Evreleri Değerlendirme Soruları

Kontrol grubuna uygulanan geleneksel öğretime ilişkin yapılan etkinlikler ile bunların tarihi ve süreleri aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Tablo 8: Geleneksel Öğretim Grubunda Gerçekleştirilen Etkinliklerin Kronolojik Sırası

Aşama	Tarih	Süre	Etkinlikler
Dikkat Çekme	22.05.2013	2 ders saati	✓ Soru, Slayt, Resimler
	23.05.2013	2 ders saati	✓ Slayt
Güdüleme	29.05.2013	1 ders saati	✓ Bireysel Çalışma
Derse Geçiş	29.05.2013	1 ders saati	✓ Dersin Anlatımı ✓ Tahtada Çizim
Özet	30.05.2013	1 ders saati	✓ Konunun Özeti ✓ Video İzletme
Ölçme-Değerlendirme	30.05.2013	1 ders saati	✓ Ay’ın Evreleri Değerlendirme Soruları

Veri Toplama Araçları

Araştırmada üç tür veri toplanmıştır. Bunlar Ay’ın evreleri kavramsal anlama testi, astronomi tutum ölçeği ve öğrencilerle yapılan görüşmelerdir.

Nicel Veri Toplama Araçları

Araştırma kapsamında amaca uygun derinlemesine bir analiz yapabilmek için birden çok nicel veri toplama aracı kullanılmıştır. Bu bölümde, bu veri toplama araçlarının geliştirilmesi ve uygulanması ile ilgili bilgiler yer almaktadır. İlk olarak araştırma verilerinin elde edildiği araçlardan biri olan “Ay’ın Evreleri Kavramsal Anlama Testi” ile ilgili soruların hazırlanma aşamaları, pilot uygulaması ve geçerlik, güvenirlik çalışması ile

ilgili bilgiler sunulmuştur. Daha sonra ise, literatürden temin edilen “Astronomi Tutum Ölçeği” nin uygulanması ile ilgili detaylara yer verilmiştir.

Ay’ın Evreleri Kavramsal Anlama Testi

Ortaokul öğrencilerinin Ay’ın evrelerine yönelik kavramsal anlamalarını ölçebilmek amacıyla, deneme aşamasında 32 maddelik dört seçenekli bir kavramsal anlama testi geliştirilmiştir. Soruların hepsi bir ölçme alanında uzman öğretim elemanı, iki konuya hakim Fen Bilgisi öğretim elemanı ve araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Testte genel olarak Güneş, Dünya ve Ay’ın şekil ve büyüklüklerine, Ay’ın hareketlerine ve süresine, Ay’ın evrelerinin oluşum nedenine ilişkin sorular yer almaktadır. Ayrıca sorularda öğrencilerin sahip oldukları alternatif kavramlar çeldirici olarak yerleştirilmiştir. Pilot çalışma için test, Kastamonu’da MEB’e bağlı iki ortaokulda öğrenim gören toplam 165 sekizinci sınıf ortaokul öğrencisine uygulanmıştır. Kavramsal anlama test çalışması için testin uygulandığı çalışma grubuna ilişkin betimsel istatistikler, Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9: Çalışma Grubunda Yer Alan 8. Sınıf Öğrencilere İlişkin Betimsel İstatistikler

Okul	Şube		
	F	%	
K	A	14	8,5
	B	16	9,7
	C	15	9,3
	D	17	10,3
	E	27	16,3
L	B	34	20,6
	F	13	7,8
	H	29	17,5
Toplam		165	100

Tablo 9’a göre, Kastamonu’da MEB’e bağlı K ve L ortaokullarında öğrenim gören 8. sınıf öğrencilerine “Ay’ın Evreleri Kavramsal Anlama Testi” uygulanmıştır. Çalışmaya K ortaokulundan 5 şube, L ortaokulundan 3 şube katılmıştır. Çalışmaya katılan 8. sınıf ortaokul öğrencilerinden 89’u K ortaokulunda, 76’sı L ortaokulunda öğrenim görmektedirler.

Ay’ın Evreleri Kavramsal Anlama Testi’nin (bkz. EK 1) hazırlanmasında şu aşamalar yer almıştır:

a. Ortaokul öğrencilerinin Ay'ın evreleri konusunda ilgili var olan alternatif kavramları belirlemek amacıyla daha önce yapılan çalışmalarda öğrencilerde tespit edilen alternatif kavramların bir listesi oluşturulmuştur.

b. Araştırmada literatürde yer alan Ay'ın evreleri konusuna ilişkin alternatif kavramlar doğrultusunda ortaokul öğrencilerinin konuyla ilgili kavramsal anlamalarını ölçmek için dört seçenekli çoktan seçmeli sorular oluşturulmuştur. Sorulardaki çeldiricilere, belirlenen alternatif kavramlar yerleştirilmiştir.

c. Araştırma doğrultusunda geliştirilen Ay'ın Evreleri Kavramsal Anlama Testi'nde yer alan sorulardan bir kısmı daha önce yapılan çalışmalardan alınmıştır. Ay'ın Evreleri Kavramsal Anlama Testi'nde yer alan sorulardan 3'ü Canbazoğlu-Bilici, Kozcu-Çakır, Öner- Armağan ve Yürük (2011) tarafından direkt, 3'ü Trumper (2006) tarafından düzeltilerek, 3'ü Sarrazine (2005) tarafından düzeltilerek, 1'i elektronik ortamda bulunan "atmosferblog.blogspot.com"dan (tarihsiz) alınıp, yeniden düzeltilerek, 22'si de araştırmacılar tarafından geliştirilmiştir. Düzenlenen Ay'ın Evreleri Kavramsal Anlama Testi'nde yer alan soruların tümü, bilimsel açıdan uygunluk, kapsam geçerliği açısından konuyla ilgisi olan üçü Fen Bilgisi Eğitiminde, bir fizik eğitiminde görevli dört öğretim elemanı tarafından, ayrıca dil ve anlatım açısından Türkçe eğitiminde görevli bir öğretim elemanı tarafından değerlendirilerek, gerekli düzeltmeler yapılmıştır.

d. Ay'ın Evreleri Kavramsal Anlama Testi'ndeki 32 çoktan seçmeli sorunun testteki yeri belirlenirken içerdiği kavramlar bakımından birbirine benzer olan soruların arka arkaya gelmemesine özen gösterilmiştir.

e. Hazırlanan Ay'ın Evreleri Kavramsal Anlama Testi'nin kapsam geçerliliğini sağlamak amacıyla belirtke tablosu oluşturulmuştur. Aşağıda Ay'ın Evreleri Kavramsal Anlama Testi için hazırlanan belirtke tablosu yer almaktadır. Belirtke tablosundan da görüleceği gibi Ay'ın Evreleri Kavramsal Anlama Testi'nde Ay'ın evreleri ile ilgili alternatif kavramların tümüne yeteri kadar yer verilmiştir. Tablo 10'a bakarak testte yer alan sorulara ait çeldiricilerin hangi alternatif kavramları içerdiği görülebilir.

Tablo 10: Ay'ın evreleri kavramsal anlama testi belirtke tablosu

Güneş, Dünya ve Ay'ın şekil ve büyüklüklerine ilişkin;	Testte yer alan maddeler
Güneş ve Ay'ın büyüklüklerinin aynıdır (Çim, 2007).	9a, 9b
Güneş, Dünya ve Ay aynı büyüklüktedir (Jones, Lynch ve Reesink, 1987; Çim, 2007).	14d
Göküzüne bakıldığında, bazen Güneş'in Ay'dan daha küçük görülmesinin nedenlerine ilişkin;	Testte yer alan maddeler
Güneş, Dünya ve Ay arasındaki uzaklıkların farklı olması	19a, 19b, 19c
Dünya, Güneş ve Ay'ın arasındaki uzaklıklar aynı olması	9a, 9c
Ay'ın hareketlerine ve süresine ilişkin;	Testte yer alan maddeler
Ay sadece gece görülür (Ogan-Bekiroğlu, 2007).	12a, 12c
Ay'ın evrelerinin oluşum nedenlerine ilişkin;	Testte yer alan maddeler
<i>Güneş ışığının farklı miktarları (Different amount of light)</i>	
Ay'ın farklı şekillerde görünmesinin nedeni, Güneş'ten Ay'a farklı miktarlarda ışığın gelmesidir (Bayraktar, 2009, p.19).	2a, 2c, 24d, 27a, 27c, 27d
<i>Eklips</i>	
Ay Dünya'nın gölgesinde kaldığından dolayı değişik şekillerdedir / Dünya'nın gölgesi Ay'ı kapatır ve bu yüzden Ay'ı farklı şekillerde görürüz. / Ay'ın evrelerinin sebebi Ay'ın Dünya'nın gölgesinde kalmasındandır / Ay'ın farklı şekillerde görünmesinin nedeni, Ay'ın Dünya'nın arkasına geçtiği zaman, Dünya Güneş'i engellemesidir / Ay, Güneş'in gölgesinde kaldığından dolayı, farklı şekillerde görünür / Ay, gezegenlerin gölgesinde kaldığı için farklı şekillerde görünür (Skam, 1994: Stabley, Krockover & Shepardson, 1999, p.160; Kavanagh, Agan & Sneider, 2005; Trundle & Trolland, 2005, p.40; Brunzell & Marcks, 2007, p.22; Trundle, Atwood & Christopher, 2007, p.317; Bayraktar, 2009, p.19).	8a, 16a, 23d, 26d
<i>Güneş, Dünya ve Ay arasında değişen uzaklık (varying distance).</i>	
Ay'ın bize olan uzaklığına bağlı olarak Ay'ı daha net görebiliriz (Bayraktar, 2009, p.20)	16b, 18b, 20b
<i>Güneş'in hareketi (Geocentric)</i>	
Güneş'in, Dünya etrafındaki dönüşü, Ay'ı farklı şekillerde görmemize neden olur (Bell & Trundle, 2008, p.361).	18c, 26a, 26d, 27a
Güneş'in Dünya etrafında dönmesi, Ay'a ne kadar ışığın yansıdığını etkilemektedir. Güneş ışınlarının yansımaları, Ay'ın ne kadarlık kısmını göreceğimizi ve hangi evresinin olacağını belirler (Bell & Trundle, 2008, p.361).	26a, 27a, 27c
Güneş, Dünya'nın etrafında dönerken, Güneş Ay'dan uzaklaştığı için Ay farklı şekillerde görünür.	18c, 26a, 26d, 27a,

Tablo 10 (Devamı)

<i>Diğer</i>	
Ay'ın evrelerine göre Ay'ın büyüklüğü (hacmi) değişir. Ay'ın evrelerinin sebebi bulutlardır (Stahly, Krockover & Shepardson, 1999; Bayraktar, 2009, p.19).	6a, 18d, 20d 12d, 20a, 23a, 23c
Dünya'nın kendi ekseninde dönmesi sonucunda, Ay farklı şekillerde görülür (Trundle, Atwood & Christopher, 2007, p. 315; Bayraktar, 2009, p.19)	15c
Ay'ın evrelerine ilişkin;	
Bulutlar Ay'ı hiç kaplamasa dolunay olur (Öztürk, 2011)	20a
Bulutlar Ay'ın hepsini kaplasa Ay hiç görünmez (Öztürk, 2011)	23a, 23c
Ay, Dünya ile Güneş arasında iken, hangi evrede olduğunu yanlış ifade etme.	7a, 7c, 7d
Ay, İlkdördün ve Sondördün evrelerine geldiğinde Güneş tarafindan aydınlatılan yüzeyinin tamamı Dünya'dan görülür.	15b
Ay, Dünya'nun etrafında dönerken eğer Dünya'ya çok yakın bir noktada ise, Dolunay şeklinde görülür (Bayraktar, 2009, p.20)	15d, 20b,
Ay, Dünya'nun etrafında dönerken eğer Dünya'ya çok uzak bir noktada ise, Hilal şeklinde görülür (Bayraktar, 2009, p.20)	8b, 16b, 21b, 21c, 26c, 26d
Belirli bir evreden sonra gelen Ay evresini tahmin edememe.	13a, 13b, 13d, 17c, 17d
Ay'ın evrelerinden biri de yanlış şişkin aydır.	22a
Ay, Dünya ile Güneş'in arasında 90°'lik açı oluşturacak şekilde konumlandığı zaman, dolunay evresi oluşur.	28a
Ay, Dünya ile Güneş'in arasında 90°'lik açı oluşturacak şekilde konumlandığı zaman, Ay'ın aydınlanan yüzünün sol yarısı görünür.	28d
Ay, Dünya ile Güneş'in arasında 90°'lik açı oluşturacak şekilde konumlandığı zaman, Güneş'ten uzaklaşan Ay'ın yarısı Dünya'dan görülür.	29b

Tablo 10 (Devamı)

Ay, Dünya ile Güneş'in arasında 90° 'lik açı oluşturacak şekilde konumlandığı zaman, Ay'ın Güneş tarafından aydınlatılan yüzeyinin tamamı Dünya'dan görünür.	29c
Ay, Dünya ile Güneş'in arasında 90° 'lik açı oluşturacak şekilde konumlandığı zaman, Güneş tarafından tüm yüzeyi aydınlatılan Ay'ın tamamı Dünya'dan görünür.	29d
Ay'ın hep aynı yüzünün görülmesinin nedenlerine ilişkin;	Testte yer alan maddeler
Ay sadece Güneş'in etrafında döndüğü için Dünya'dan Ay'ın hep aynı yüzünü görürüz (Göncü & Korur, 2012).	3c
Ay'ın ve Dünya'nın kendi eksenleri etrafındaki dönüş hızlarının eşit olması	4b
Ay'ın Dünya'nın etrafındaki yörüngesindeki bir tam dolanma süresinin, Dünya'nın kendi eksenini etrafındaki bir tam dönme süresine eşit olması	4c
Ay'ın Dünya etrafındaki yörüngesinde bir tam dolanımı için aldığı yolun, Ay'ın kendi eksenini etrafındaki bir tam dönüşü için aldığı yola eşit olması	4d
Ay'ın geceleynin parlak görünmesinin nedenlerine ilişkin;	Testte yer alan maddeler
Ay'ın Güneş gibi bir ışık kaynağı olması	11b
Ay'ın bir yıldız olması	11c
Ay'ın Dünya'dan aldığı ışığı yansıtması	11d

Testin geliştirilmesi tamamlandıktan sonra Ay'ın Evreleri Kavramsal Anlama Testi'nde daha önceki araştırmalarda geliştirilmiş sorular kullanıldığı ve araştırmacılar tarafından bir kısmının yeniden düzenlendiği ve araştırmacı tarafından yeni sorular eklendiği için geliştirilen testin güvenilirlik çalışması yapılmıştır. Güvenirlik çalışması için Kastamonu'da MEB'e bağlı iki ortaokulda öğrenim gören toplam 165 sekizinci sınıf ortaokul öğrencisine uygulanan kavramsal anlama testinden elde edilen veriler analiz edilerek, kapsam geçerliliğini düşürmeyecek şekilde testin güvenilirliğini düşüren 3 soru çıkartılmıştır.

Ay'ın Evreleri Kavramsal Anlama Testi'nde (AEKAT) yer alan sorular için Item and Test Analysis Program (ITEMAN) programı ile madde analizi yapılmıştır. Madde analizlerinde Nokta Çift Serili korelasyon katsayısından faydalanılmıştır. Maddelerin korelasyon katsayısı -1 ve +1 arasında değerler alabilir. Hesaplanan değerlerden katsayı değeri 0,19 ve daha küçük olan maddeler kesinlikle teste alınmamalı ya da düzeltilmelidir; 0,20 ile 0,29 arasındaki maddeler sınırdaki maddelerdir ve gerekirse düzeltilerek teste alınabilir; 0,30 ile 0,39 arasındaki maddeler düzeltme yapmaksızın ya da küçük düzeltmelerle teste alınabilir; 0,40 ve daha yüksek maddeler çok iyi işleyen maddelerdir ve teste olduğu gibi alınabilir. Maddeler korelasyon katsayıları +1'e yaklaştıkça testin tümünden yüksek puan alan bireylerin maddeden aldıkları puanların da yüksek olduğunu, yani testin tümünden başarılı olan öğrencilerin maddeyi de doğru yanıtladıkları ve maddenin ölçmesi beklenen özellik bakımından bireyleri ayırt edebildiğini gösterir. Maddeler korelasyon katsayıları -1'e yaklaştıkça ise, testin tümünden yüksek puan bireylerin maddeden aldıkları puanların düşük olduğunu, yani testin tümünden başarılı olan öğrencilerin maddeyi daha az doğru yanıtladıkları ve maddenin ölçmesi beklenen özellik bakımından bireyleri ayırt edemediğini, bilenle bilmeyeni birbirine karıştırdığını gösterir.

Ayrıca madde güçlük indekslerinden de faydalanılmıştır. Madde güçlük indeksine göre;

0,00-0,20	Çok Zor
0,20-0,40	Zor
0,40-0,60	Orta Güçlük
0,60-0,80	Kolay
0,80-1,00	Çok Kolay

olarak değerlendirilmektedir.

Her bir madde için madde analizi yapıldıktan sonra 5 maddede (3, 17, 25, 26, 29) düzeltme yapılması ve 3 maddenin (7, 24, 28) testten çıkartılması sonucunda, 29 maddelik Ay'ın Evreleri Kavramsal Anlama Testi elde edilmiştir.

AEKAT'ın 3 madde atıldıktan sonra 29 madde üzerinden hesaplanan Cronbach α güvenilirlik katsayısı 0.693 olarak bulunmuştur. Bir test için hesaplanan güvenilirlik katsayısının 0.70 ve daha yüksek olması test puanlarının güvenilirliği için yeterli görüldüğünden elde edilen güvenilirlik katsayısı değeri Ay'ın Evreleri Kavramsal Anlama Testi'nin güvenilir bir ölçme aracı olduğunun göstergesidir. Yapılan madde analizi ile testin ortalama madde güçlük ve ayırt edicilik indeksleri sırasıyla 0.374 ve 0.404 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçlar, geliştirilen AEKAT ile geçerli ve güvenilir sonuçlara ulaşıldığını göstermektedir.

Astronomi Tutum Ölçeği

Tutumla ilgili veriler 15 maddelik Likert tipi Astronomiye Yönelik Tutum Ölçeği ile ölçülmüştür. Zeilik, Schau, ve Mattern, (1999) tarafından geliştirip Armağan, Bilici, Çakır, ve Yürük (2012) tarafından Türkçe'ye uyarlanan ölçek gerekli izinler alınarak kullanılmıştır. Öğrencilerden “Kesinlikle Katılıyorum” dan “Kesinlikle Katılmıyorum” a değişen beş puanlı bir likert tipi ölçek kullanılan anketteki maddeleri cevaplandırmaları istenmiştir. Ölçek ilk olarak 34 madde olarak geliştirilmiş, bu 34 maddenin 22'si öğrencilerin astronomiye yönelik tutumlarını, 12'si ise fene yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Bu maddelerin geliştirilmesinde Schau, Stevens, Dauphinee, ve Del Vecchio (1995) tarafından belirlenen tutumun dört alt boyutu (duyuşsal, bilişsel yeterlik, değer ve zorluk) kuramsal olarak temel alınmıştır. Duyuşsal boyut, astronomiye/fene yönelik olumlu ve olumsuz duygular; bilişsel yeterlik boyutu, astronomiye/fene yönelik bilgi ve beceriler ile ilgili tutumlar; değer boyutu, astronominin/fenin bireysel ve mesleki yaşam ile ilişkili ve yararlı olmasına yönelik tutumlar; zorluk boyutu, bir konu olarak astronominin/fenin zor olması ile ilgili tutumlardan oluşmaktadır. Ölçeğin yapı geçerliği sağlandıktan sonra 15 madde olarak uygulanacağı son hali verilmiştir. Yapılan güvenilirlik çalışmaları sonucunda, tüm ölçeğin Cronbach alfa iç tutarlılık katsayısının .80 olduğu belirlenmiştir. Bu güvenilirlik katsayısı, eğitim bilimleri alanında, yüksek güvenilirlik düzeyine sahip bir değer olarak nitelendirilmektedir. Ölçek, öntest ve sontest olarak 15 dakikalık sürelerde deney grupları

ve kontrol grubuna uygulanmış, veriler araştırmacı tarafından değerlendirilmiştir. Araştırmada kullanılan ‘‘Astronomiye Yönelik Tutum Ölçeği’’ EK 3’te verilmiştir.

Nitel Veri Toplama Araçları

Araştırma kapsamında uygulanan nicel veri toplama araçlarının yanında, öğrencilerdeki kavramsal değişimi daha iyi betimlemek, farklı öğretim yöntemlerinin uygulandığı gruplardan seçilen öğrenciler arasındaki farklılıkları incelemek amacıyla öğretim uygulamaları öncesinde ve öğretim uygulamaları sonrasında yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Aşağıda bu görüşmelere ait hazırlanan görüşme formu ve uygulanmasına ilişkin detaylara yer verilmiştir.

Yarı Yapılandırılmış Görüşme

Kavramsal anlama testinden elde edilen veriler doğrultusunda, öğrencilerin cevapları teyit etmek ve bu düşünelere nasıl ulaştıkları hakkında daha derin bilgi toplamak amacıyla konu işlenmeden önce ve işlendikten sonra olmak üzere, alternatif kavramlarının çokluğu ve çeşitliliği fazla olan her gruptan iki, toplam altı öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Yapılan ilk görüşmedeki amaç öğrencilerin Ay’ın evreleri konusunda var olan bilgilerini öğrenmektir. İkinci görüşmenin amacı ise verilen eğitimden sonra öğrencilerin bilgilerinde değişiklik olup olmadığını öğrenmek, kavramsal anlamalarını betimlemektir. Çalışmada görüşme formu olarak Trundle, Atwood ve Christopher’in (2002) kullandığı formda yer alan sorulara ek olarak araştırmacı tarafından da sorular eklenmiştir. Buna göre görüşme formunda, Ay’ın evrelerine ilişkin, Ay’ın parlak görünmesinin sebebi, bir ışık kaynağı olup olmaması, ne tür bir gök cismi olduğu, Ay’ın hep aynı yüzünü görüp görmediğimiz, Güneş, Dünya ve Ay’ın birbirlerine göre büyüklükleri Ay’ın evrelerinin sebepleri ve Ay’ın evrelerinin döngüsüne ilişkin sorulara yer verilmiştir. Ayrıca, araştırmacı tarafından Ay’ın evrelerinin şekillerinin yer aldığı kartlar gösterilerek, öğrencilerden gösterilen evreyi modellemeleri ya da modellenen evreyi tanımlamalarını gerektiren sorular da formda yer almaktadır. Araştırmacı tarafından düzenlenen sorular, konuya hakim üç akademisyen tarafından da kontrol edilmiştir. Görüşme sorularının son hali EK 2’de yer almaktadır.

Görüşme sırasında daha sonra bilgisayar ortamında yazılı metne dönüştürmek için, katılımcılarında izni alınarak, ses ve video kaydı alınmış, sürede herhangi bir kısıtlamaya gidilmeyerek katılımcılara fikirlerini açıklamaları için yeterli zaman verilmiştir.

Öğrencilere verecekleri ifadelerin yalnızca bir araştırmada kullanılacağı, isimlerinin gizli tutulacağı, ders notlarını hiçbir şekilde etkilemeyeceğine ilişkin açıklama yapılarak görüşmenin düzenini engelleyecek durumlar kontrol altına alınmaya çalışılmıştır. Elde edilen nitel verilerin nasıl analiz edildiğine ilişkin açıklamalara nitel verilerin analizi başlığı altında yer verilmiştir.

Verilerin Analizi

Bu bölümde, araştırmada elde edilen nicel verilerin istatistiksel analizi, görüşmelerden elde edilen nitel verilerin analizi ve kullanılan tekniklerden ayrı ayrı bahsedilmiştir.

Nicel Verilerin Analizi

İstatistiksel çözümlerinin gerçekleştirilmesinde SPSS 17 (Statistical Package for the Social Science) paket programından yararlanılmıştır. AEKAT ve astronomi tutum ölçeğinin öntest ve sontest puanlarına ilişkin t testi ve ANCOVA uygulaması ile elde edilen sonuçların değerlendirilmesinde .05 anlamlılık düzeyi kabul edilmiştir.

Ay'ın Evreleri Kavramsal Anlama Testi'ne İlişkin Verilerin Analizi

Öğrencilerin Ay'ın evrelerine yönelik başarılarını incelemek için kullanılan kavramsal anlama testinin analizinde öntest puanları kovaryant olarak atanarak deney ve kontrol gruplarının sontest puanlarına göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini test etmek amacıyla kovaryans analizi (ANCOVA) kullanılmıştır. Kovaryans Analizinin (ANCOVA) amacı, bir araştırmada etkisi test edilen bir faktörün ya da faktörlerin dışında, bağımlı değişken ile ilişkisi bulunan bir değişkenin ya da değişkenlerin istatistiksel olarak kontrol edilmesini sağlamaktır (Büyüköztürk, 2004).

ANCOVA'nın kullanılabilmesi için aşağıda belirtilen varsayımların sağlanması gerekmektedir:

1. Grupları içi regresyon eğimleri eşit olmalıdır.
2. Bağımlı değişken ile kovaryant arasında doğrusal bir ilişki olmalıdır.
3. Ortalama puanları karşılaştırılacak örneklemeler arasında ilişki olmamalıdır.
4. Birden fazla kovaryant varsa kovaryantlar arasındaki ilişkiler çok yüksek olmamalıdır.
5. Kovaryantın hatasız ve güvenilir ölçme araçları ile ölçülmüş olması gereklidir (Büyüköztürk, 2009).

ANCOVA analizi için öncelikle belirtilen varsayımların sağlanıp sağlanmadığı incelenmiştir. Birinci varsayıma ilişkin tablo ve yorumlara aşağıda yer verilmiştir.

Tablo 11: AEKAT Grup-Öntest Sonuçları

Kaynak	SS	df	MS	F	P
Grup	34,798	2	17,399	0,649	0,526
Öntest	668,185	1	668,185	24,910	0,000
Grup*Öntest	46,979	2	23,490	0,876	0,421
Hata	2038,581	76	26,823		
Toplam	22823,000	82			

*p<.05

Tablo 11 incelendiğinde, deney ve kontrol gruplarının sontest puanları üzerinde grup*öntest ortak etkisinin anlamlı olmadığı görülmektedir ($F_{2-76} = 0,876$; $p > 0,05$). Buna göre, grupların önteste bağlı olarak sontest puanlarının açıklanmasına ilişkin hesaplanan “regresyon doğrularının eğimlerinin eşit olduğu” varsayımı kabul edilmektedir.

İkinci varsayıma ilişkin tablo ve yorumlar aşağıda yer almaktadır.

Tablo 12: AEKAT Öntest- Sontest Puanlarına Ait Korelasyon

	Pearson Korelasyon	Sontest
Öntest	P	0,441**
	N	82

** p<.01

Tablo 12’ye göre, öntest ve sontest puanları arasında $r=0,44$ düzeyinde anlamlı bir ilişkinin olduğu görülmektedir. Bu durumda bağımlı değişken ile kovaryant arasında doğrusal bir ilişki olmalıdır, varsayımı karşılanmakta olup, kovaryans analizi kullanılabilir.

Üçüncü varsayıma ilişkin, grup ortalamalarının testinde varyansların eşitliği varsayımı Levene testi ile yapılmıştır. Öntest verilerine yapılan analiz sonucunda, varyansların eşitliği ile ilgili Levene testi varyansların eşit kabul edilebileceğini göstermiştir ($p= 0,581$).

Bu çalışmada yalnız bir kovaryant kullanıldığından dolayı dördüncü varsayıma ilişkin bir ölçüm yapılmamıştır. Aynı şekilde beşinci varsayımda da kovaryantın hatasız ve güvenilir ölçme araçları ile ölçülmüş olmasını belirten ifadeye ilişkin AEKAT maddeleri üzerinden hesaplanan Cronbach α güvenilirlik katsayısının 0.693 olarak bulunduğu daha önceden belirtildiğinden bu varsayımda sağlanmıştır.

Sonuç olarak, bütün varsayımların karşılandığı görülüp, grupların öntest puanlarına göre düzeltilmiş sontest puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı kovaryans analizi ile test edilmiştir. Bu analize ilişkin tablo ve yorumlara bulgular kısmında yer verilmiştir.

Her bir grubun kendi içinde kavramsal anlama testinden aldıkları öntest- sontest puanlarının karşılaştırılmasında ise bağımlı gruplar t testi kullanılmıştır.

Astronomi Tutum Ölçeği'ne İlişkin Verilerin Analizi

Araştırmada öğrencilerin astronomiye yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla 15 maddelik 5'li likert tipi "Astronomiye Yönelik Tutum Ölçeği" kullanılmıştır. Tutumlar puanlandırılırken olumlu ifade içeren cümleler için kesinlikle katılıyorum, katılıyorum, kararsızım, katılmıyorum ve kesinlikle katılmıyorum ile belirtilen tutumlara sırasıyla 5,4,3,2 ve 1 puan verilmiştir. Olumsuz ifade içeren cümlelerde ise kesinlikle katılıyorum, katılıyorum, kararsızım, katılmıyorum ve kesinlikle katılmıyorum ile belirtilen tutumlara sırasıyla 1,2,3,4 ve 5 puan verilerek değerlendirme yapılmıştır. Tutum puanlarının analizinde, her bir grubun kendi içinde tutum ölçeğinden aldıkları öntest- sontest puanlarının karşılaştırılmak için bağımlı gruplar t testi analizi yapılmıştır. Öğrencilerin astronomiye yönelik tutumlarını incelemek için kullanılan astronomi tutum ölçeğinin analizinde öntest puanları kovaryant olarak atanarak deney ve kontrol gruplarının sontest puanlarına göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini test etmek amacıyla kovaryans analizi (ANCOVA) kullanılmıştır. ANCOVA'nın kullanılabilmesi için AEKAT'da da belirtilen beş varsayımın sağlanıp sağlanmadığına burada da bakılmıştır.

Birinci varsayıma ilişkin tablo ve yorumlara aşağıda yer verilmiştir.

Tablo 13: Astronomi Tutum Ölçeği Grup-ÖnTest Sonuçları

Kaynak	SS	Df	MS	F	P
Grup	332,259	2	161,129	1,895	0,157
Öntest	1985,242	1	1985,242	23,343	0,000
Grup*Öntest	358,961	2	179,480	2,110	0,128
Hata	6463,675	76	85,048		
Toplam	9074,878	82			

*p<.05

Tablo 13 incelendiğinde, deney ve kontrol gruplarının sontest puanları üzerinde grup*öntest ortak etkisinin anlamsız olduğu görülmektedir ($F_{2-76} = 2,110$; $p > 0,05$). Buna göre, grupların önteste bağlı olarak sontest puanlarının açıklanmasına ilişkin hesaplanan "regresyon doğrularının eğimlerinin eşit olduğu" varsayımı kabul edilmektedir.

İkinci varsayma ilişkin tablo ve yorumlar aşağıda yer almaktadır.

Tablo 14: Astronomi Tutum Ölçeği Öntest- Sontest Puanlarına Ait Korelasyon

		Sontest
Öntest	Pearson Korelasyon	0,497**
	P	0,000
	N	82

** p<.01

Tablo 14'e göre, öntest ve sontest puanları arasında $r=0,497$ düzeyinde anlamlı bir ilişkinin olduğu görülmektedir. Bu durumda bağımlı değişken ile kovaryant arasında doğrusal bir ilişki olmalıdır, varsayımı karşılanmakta olup, kovaryans analizi kullanılabilir.

Üçüncü varsayma ilişkin, grup ortalamalarının testinde varyansların eşitliği varsayımı Levene testi ile yapılmıştır. Öntest verilerine yapılan analiz sonucunda, varyansların eşitliği ile ilgili Levene testi varyansların eşit kabul edilebileceğini göstermiştir ($p= 0,542$).

Çalışmada yalnız bir kovaryant kullanıldığından dolayı dördüncü varsayma ilişkin bir ölçüm yapılmamıştır. Aynı şekilde beşinci varsayımda da kovaryantın hatasız ve güvenilir ölçme araçları ile ölçülmüş olmasını belirten ifadeye ilişkin astronomi tutum ölçeğinin hesaplanan Cronbach α güvenilirlik katsayısının 0.80 olduğundan bu varsayım da sağlanmıştır. Bu şekilde bütün varsayımların karşılandığı görülüp, grupların öntest puanlarına göre düzeltilmiş sontest puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı kovaryans analizi ile test edilmiştir. Bu analize ilişkin tablo ve yorumlara ise bulgular kısmında yer verilmiştir.

Nitel Verilerin Analizi

Araştırmanın nitel kısmında görüşmeye katılan altı öğrencinin Ay'ın evreleri konusundaki öğretim uygulamaları öncesi ve sonrasındaki kavramsal anlamaları belirlenmiştir. Verilerin analizinde içerik analiz yöntemi temel alınmıştır. İçerik analizi, toplanan verilerin daha derinlemesine analiz edilmesini sağlamanın yanında, daha önceden belli olmayan temaların ve boyutların ortaya çıkarılmasına fırsat tanır. İçerik analizinde temelde yapılan işlem, birbirine benzeyen verileri belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirmektir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu çalışmada da görüşme videolarındaki sesler ve görüntüler ilk olarak bilgisayar ortamına aktarılarak ön görüşme ve son görüşmeler teker teker transkript edilmiştir. Yazılı metin haline dönüştürülen yarı yapılandırılmış görüşme

verileri, her bir öğrenci için ayrı ayrı incelenerek, araştırmacı tarafından okunmuştur. Ay'ın evreleri konusuna yönelik görüşmelerdeki kavramsal anlamaları analiz etmek için *NVivo 8.0 Veri Analiz Programı* yardımıyla her farklı görüş için ayrı kodlamalar belirlenmiştir. Bu kodlamaların belirlenmesinde, alternatif kavramların yer aldığı belirtke tablosu ile AEKAT ve görüşme sorularındaki ifadelerden yararlanılmıştır. Kodlamalardaki başlıkların neler olduğuna Tema 1, Tema 2, vb. devam edecek şekilde aşağıdaki tabloda yer verilmiştir.

Tablo 15: Temalar ve Alt Temalar

Tema	Alt Tema
Ay'ın Özellikleri	Parlaklık - Işık Kaynağı Olup Olmaması Gök Cismi Türü
Güneş-Dünya-Ay İlişkisi	Ay'ın Görünen Yüzü Güneş-Dünya-Ay'ın Birbirlerine Göre Büyüklükleri Dünya'nın Hareketi Ay'ın Hareketi
Ay'ın Evreleri	Evrelere Ait Çizimler Dolunay Evresi Yeniay Evresi Hilal Evresi Şişkinay ve Yanlış Şişkinay Evresi İlkdördün ve Sondördün Evresi
Ay'ın Evrelerinin Sebepleri	
Ay'ın Evrelerinin Döngüsü	

Tablo 15'e göre, Ay'ın özelliklerine ilişkin; parlaklık-ışık kaynağı olup olmaması ve gök cismi türü sorgulanmıştır. İkinci tema olan Güneş-Dünya-Ay ilişkisi için; Ay'ın görünen yüzü, Güneş-Dünya-Ay'ın birbirlerine göre büyüklükleri, Dünya'nın hareketi ve Ay'ın hareketi alt temaları temel alınmıştır. Ay'ın evreleri ile ilgili ise; evrelere ait çizimler, kartlarla şekli gösterilen evrede Güneş-Dünya-Ay'ın konumu, konumu verilen evrenin ise adlandırılmasını nasıl yaptıkları sorgulanmıştır. Son olarak Ay'ın evrelerinin sebepleri ve Ay'ın bir tam döngüsü gerçekleşirken meydana gelen durumlara ilişkin öğrencilerin kavramsal anlamalarına bakılmıştır.

Öğrencilerin teker teker ön görüşme ve son görüşmede verdiği yanıtlar analiz edilirken, her bir alt başlığa ilişkin veri kesitine bakılarak, ilk olarak o öğrencinin düşüncesinin *alternatif kavram mı, bilimsel doğru mu, kısmi bilimsel doğru mu olduğu, yanlış bilgi mi içerdiği ya da fikri yok* olarak mı nitelendirilebileceği belirlenerek kodlamaları yapılmıştır. Eğer öğrencinin fikirleri, bilim insanlarınca kabul gören fikirlerle aynıysa bilimsel doğru; bilim

insanlarınca kabul gören fikirlerden farklıysa yanlış bilgi; doğru tanımlama fakat yanlış/eksik açıklama yaptıysa kısmi bilimsel doğru; fikir ve bunun yanında açıklamasında hata(lar) varsa alternatif kavram; o konuyla ilgili herhangi bir düşüncesi yok ise de fikri yok olarak sınıflandırılmıştır. Ayrıca kodlamanın güvenilirliğini belirlemek için araştırmacının kendisi dışında konu alan bilgisine sahip farklı bir akademisyene de kodlama işlemi yaptırılarak aradaki tutarlılık belirlenmiştir. Burada, araştırma verilerinin tamamının, geliştirilen kod sistemine göre kodlanması istenmiştir. Kodlar arasında %83 uyum bulunduğundan analizde kullanılan bu kodlama sisteminin güvenilir olduğu sonucuna varılmıştır (Neuendorf, 2002). Kodlama esnasında farklı çıkanlar için daha sonra ilgili akademisyen ile bir araya gelinerek birlikte tartışılmış, gerekli düzeltmeler yapılmıştır.

Öğrencilerin ilgili kavramlar hakkındaki kavramsal anlamalarına ilişkin değişimi izleyebilmek için ön görüşme ve son görüşme arasındaki farklar analiz edilerek, çıkarımlarda bulunulmuştur. Ayrıca her bir öğrenci için, ön görüşme ve son görüşme sonucunda hangi düşüncelerinin alternatif kavram, hangilerinin bilimsel, kısmi bilimsel ya da yanlış bilgi içerdiğine dair özet tablolara da nitel bulgular kısmında yer verilmiştir.

BÖLÜM 4

BULGULAR VE YORUM

Bu araştırmada üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modelinin 7. sınıf öğrencilerinin Ay'ın evreleri konusundaki kavramsal anlamalarına etkisi, geleneksel öğretim ve 5E öğrenme döngüsü modeliyle karşılaştırılarak incelenmiştir. Bu bölümde, araştırma sırasında toplanan verilerin sonuçları yer almaktadır. İlk olarak, “Ay'ın Evreleri Kavramsal Anlama Testi” ne ilişkin nicel bulgular ve bunların yorumları ile nitel bulgulara, daha sonra ise “Astronomi Tutum Ölçeği” ne ilişkin nicel bulgular ve bunların yorumlarına ayrı başlıklar altında değinilmiştir.

Ay'ın Evreleri Kavramsal Anlama Testine İlişkin Bulgular

Araştırmada her üç gruba da ayrı ayrı öntest ve sontest olarak uygulanan Ay'ın evreleri kavramsal anlama testine ilişkin nicel bulgulara ve öğrencilerin Ay'ın evrelerine yönelik kavramsal anlamalarına bakıldığı, görüşmelerden elde edilen nitel bulgulara aşağıda yer verilmiştir.

Ay'ın Evreleri Kavramsal Anlama Testine İlişkin Nicel Bulgular

Bu kısımda, 5E öğrenme döngüsü modeli grubu ve üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modeli grubu öğrencileri (deney grupları) ile geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin Ay'ın Evreleri Kavramsal Anlama Testi (AEKAT) öntest ve sontest uygulamalarından elde edilen bulgular ayrıntılı olarak sunulmuştur.

Bulgular, hipotezlere göre verilmiştir. Öncelikle hipotez ifade edilmiş, ardından sonucuna ilişkin tablo ve yorumlara yer verilmiştir.

Hipotez 1. İstatistiksel olarak öğrencilerin öntest puanları kontrol altına alındığında, geleneksel öğretim ile derslerin işlendiği öğrencilerin oluşturduğu evrenin

AEKAT başarı ortalaması ile 5E öğrenme döngüsü modeli ile derslerin işlendiği öğrencilerin oluşturduğu evrenin AEKAT başarı ortalaması ve üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modeli ile derslerin işlendiği öğrencilerin oluşturduğu evrenin AEKAT başarı ortalamaları birbirine eşittir.

Hipotez 1'e ilişkin öğrencilerin AEKAT sınav puanları ANCOVA ile analiz edilmiştir. Üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modeli grubu, 5E öğrenme döngüsü modeli grubu ve geleneksel öğretim grubu öğrencilerinin öntest-sınav puanlarına ilişkin betimsel istatistiklere Tablo 16'da yer verilmiştir.

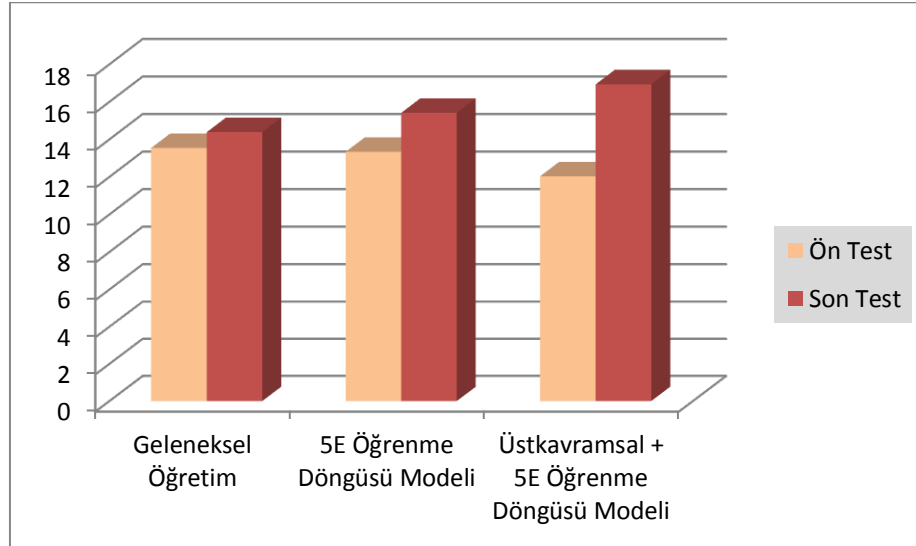
Tablo 16: Öğrencilerin Öntest-Sınav AEKAT Puanlarının Yöntemlere Göre Betimsel İstatistikleri

Grup	N	Öntest		Sınav	
		\bar{X}	Std.Sap.	\bar{X}	Std.Sap.
Üstkavramsal Faaliyetleri Aktif Hale Getirici Etkinliklerle Desteklenmiş 5E Öğrenme Döngüsü Modeli	29	12,03	4,05	16,93	5,02
5E Öğrenme Döngüsü Modeli	27	13,33	3,94	15,41	6,75
Geleneksel Öğretim	26	13,54	4,67	14,38	5,76

Tablo 16'da üç farklı öğretim yöntemiyle derslerin işlendiği öğrencilerin öğretim uygulamalarından önce ve sonra gerçekleştirilen Ay'ın evreleri konusunda ilgili kavramsal anlamalarına ait ortalama ve standart sapma değerleri görülmektedir. Üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modeline göre derslerin işlendiği öğrencilerin Ay'ın evreleri konusundaki kavramsal anlama testinden aldıkları öntest puanlarının ortalaması ($\bar{X}=12,03$; $std.sap=4,05$) 5E öğrenme döngüsü modeli ve geleneksel öğretimle derslerin işlendiği gruptaki öğrencilerin puan ortalamasından daha düşüktür. Tablodan da anlaşılacağı gibi geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin puanlarının ortalaması ($\bar{X}=13,54$; $std.sap=4,67$), 5E öğrenme döngüsü modeli ile derslerin işlendiği öğrencilerin puan ortalamasından ($\bar{X}=13,33$; $std.sap=3,94$) daha yüksektir, fakat bu fark çok büyük değildir. Sınav puan ortalamalarına bakıldığında ise; geleneksel öğretimle derslerin işlendiği öğrencilerin Ay'ın evreleri konusundaki kavramsal anlama testinden aldıkları sınav

puanlarının ortalaması ($X=14,38$; $std.sap=5,76$) 5E öğrenme döngüsü modeli ve üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modeline göre derslerin işlendiği grupların puan ortalamasından daha düşüktür. Tablodan da anlaşılacağı gibi üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modelinin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin puanlarının ortalaması ($X=16,93$; $std.sap=5,02$), 5E öğrenme döngüsü modeli ile derslerin işlendiği öğrencilerin puan ortalamasından ($X=15,41$; $std.sap=6,75$) daha yüksektir.

Grafik 1’de geleneksel öğretim, 5E öğrenme döngüsü modeli ve üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modeliyle derslerin işlendiği grupların öntest- sonest ortalamalarının karşılaştırılmasına genel olarak yer verilmiştir.



Grafik 1: Üç Farklı Öğretim Yöntemleriyle Derslerin İşlendiği Grupların Öntest- Sonest Puan Ortalamalarının Karşılaştırılması

Grafik 1 incelendiğinde; geleneksel öğretim, 5E öğrenme döngüsü modeli ve üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modeliyle derslerin işlendiği grupların öntest- sonest puan ortalamaları arasında fark ve artış olduğu görülmektedir. Bu fark, geleneksel öğretim grubu ile 5E öğrenme döngüsü modeli grubunda belirgin olmakla birlikte grafikten de anlaşılacağı üzere, en büyük fark üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modeli grubunda olmuştur.

Üst kavramsal faaliyetlerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modeli grubu, 5E öğrenme döngüsü modeli grubu ve geleneksel öğretim grubu öğrencilerinin sınav puanlarına ilişkin ANCOVA yapılmıştır. ANCOVA'ya ilişkin varsayımların sağlandığı yöntem kısmında belirtilmiştir. Sonuçlar Tablo 17'de verilmiştir.

Tablo 17: Öğrencilerin Sınav AEKAT Puanlarına İlişkin ANCOVA Sonuçları

Kaynak	SS	df	MS	F	P	Etki Büyüklüğü
Öntest	634,97	1	634,97	23,75	,000	
Grup	178,06	2	89,03	3,33	,041	,079
Hata	2085,56	78	26,74			
Toplam	2811,28	81				

*p<.05

Tablo 17'de görüldüğü gibi, yapılan ANCOVA analizi sonucunda hesaplanan F değerleri hem öntest (kovaryant) hem de öğretim yöntemi için anlamlı çıkmıştır. Önteste ait F değerinin anlamlı çıkması ($F_{(1,78)} = 23.75$; $p < 0,05$) öğrencilerin öğretim uygulamalarından önceki Ay'ın evreleri konusundaki kavramsal anlamalarının anlamlı düzeyde bir varyans açıkladığını göstermektedir.

İstatistiksel olarak üç farklı gruptaki öğrencilerin kavramsal anlama testi öntest puanları kontrol altına alındığında geleneksel öğretim, 5E öğrenme döngüsü modeli ve üst kavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modeline göre derslerin işlendiği öğrencilerin öğretim uygulamalarından sonraki Ay'ın evreleri konusundaki kavramsal anlamaları arasında anlamlı bir fark vardır, $F_{(1,56)} = 3.33$, $p < .05$; $\eta^2 = .079$. Eta kare değeri 0.08 olarak bulunmuştur. Yani öğrencilerin öğretim uygulamalarından sonraki kavramsal anlamalarına ilişkin varyansın yaklaşık %8'i uygulanan yöntemlerindeki farklılıktan kaynaklanmaktadır. Cohen (1998)'e göre bu değer orta düzeyde kabul edilmektedir.

Grupların öntest puanları istatistiksel olarak kontrol altına alındığında, öğrencilerin öğretim uygulamalarından sonraki Ay'ın evreleri konusundaki kavramsal anlamaları bakımından hangi öğretim yöntemleri arasında farklılık olduğunu tespit etmek amacıyla Bonferroni testi uygulanmıştır. Bonferroni testi sonuçlarına göre, yalnızca üst kavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modeline göre derslerin işlendiği öğrencilerin Ay'ın evreleri konusundaki düzeltilmiş kavramsal anlamalarının ortalaması ($X_{\text{düzeltilmiş}} = 17.54$) ile geleneksel öğretimle derslerin işlendiği öğrencilerin Ay'ın evreleri konusundaki düzeltilmiş kavramsal anlamalarının ortalamaları ($X_{\text{düzeltilmiş}} =$

13.98) arasında anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Düzeltilmiş ortalamalar incelendiğinde bu farkın üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modelinin uygulandığı grup lehine olduğu görülmüştür.

5E öğrenme döngüsü modeline göre derslerin işlendiği öğrencilerin Ay'ın evreleri konusundaki kavramsal anlamalarının ortalamaları ($X_{\text{düzeltilmiş}}=15.14$) ile diğer öğretim yöntemlerine göre derslerin işlendiği öğrencilerin düzeltilmiş kavramsal anlamalarının ortalamaları arasında ise anlamlı bir fark tespit edilmemiştir.

Hipotez 2. Geleneksel öğretimle derslerin işlendiği 7. sınıf öğrencilerinin öğretim uygulamalarından önceki ve sonraki Ay'ın evreleri konusundaki kavramsal anlamalarına ait puanların ortalaması arasında anlamlı bir fark yoktur.

Geleneksel öğretimle derslerin işlendiği 7. sınıf öğrencilerinin öğretim uygulamalarından önceki ve sonraki Ay'ın evreleri konusundaki kavramsal anlamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına bakmak için AEKAT öntest ve sontestinden aldıkları puanlar kullanılarak ilişkili örneklem t testi uygulanmıştır. Sonuçlar Tablo 18'de yer almaktadır.

Tablo 18: Geleneksel Öğretim Grubu Öğrencilerinin AEKAT Öntest ve Sontest Puanlarına Yönelik İlişkili Örneklem t testi Sonuçları

Ölçüm	N	\bar{X}	Std.Sap.	t	P
Öntest	26	13,54	4,76	-,729	,473
Sontest	26	14,38	5,76		

*p<.05

Tablo 18 incelendiğinde, öğretim uygulamasından önce kontrol grubu öğrencilerinin Ay'ın evreleri konusundaki kavramsal anlama testinden aldıkları puanlarının ortalaması 13,54 ve standart sapması ise 4,76 dır. Uygulamadan sonraki AEKAT ortalaması ise 14,38 ve standart sapması ise 5,76 dır. Yapılan ilişkili örneklem t testi sonucuna göre geleneksel öğretimle derslerin işlendiği öğrencilerin öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir fark yoktur [$t_{(25)} = -,729$, $p = ,473$]. Bu durum, kontrol grubunda uygulanan öğretimin, öğrencilerdeki Ay'ın evreleri konusundaki kavram yanılgılarını gidermede etkili olmadığını göstermektedir.

Hipotez 3. 5E öğrenme döngüsü modeli ile derslerin işlendiği 7. sınıf öğrencilerinin öğretim uygulamalarından önceki ve sonraki Ay'ın evreleri konusundaki kavramsal anlamalarına ait puanların ortalaması arasında anlamlı bir fark yoktur.

5E öğrenme döngüsü modeli ile derslerin işlendiği 7. sınıf öğrencilerinin öğretim uygulamalarından önceki ve sonraki Ay'ın evreleri konusundaki kavramsal anlamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına bakmak için AEKAT öntest ve sontestinden aldıkları puanlar kullanılarak ilişkili örneklem t testi kullanılmıştır. Sonuçlar Tablo 19'da yer almaktadır.

Tablo 19: 5E Öğrenme Döngüsü Modeli Grubu Öğrencilerinin AEKAT Öntest ve Sontest Puanlarına Yönelik İlişkili Örneklem t testi Sonuçları

Ölçüm	N	\bar{X}	Std.Sap.	t	P
Öntest	27	13,33	3,94	- 1,872	,073
Sontest	27	15,41	6,75		

*p<.05

Tablo 19'ya bakıldığında, öğretim uygulamasından önce 5E öğrenme döngüsü modelinin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin Ay'ın evreleri konusundaki kavramsal anlamaya testinden aldıkları puanlarının ortalaması 13,33 ve standart sapması ise 3,94 tür. Uygulamadan sonraki AEKAT ortalaması ise 15,41 ve standart sapması ise 6,75 dir. 5E öğrenme döngüsü modelinin kullanıldığı deney grubu öğrencilerinin puan ortalamalarına bakıldığında sontestte yükselme olduğu görülmektedir. Bununla birlikte yapılan ilişkili örneklem t testi sonucuna göre öntest ve sontest arasında görülen bu fark anlamlı değildir [$t_{(26)} = -1,872$, $p = ,073$].

Hipotez 4. Üst kavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modeli ile derslerin işlendiği 7. sınıf öğrencilerinin öğretim uygulamalarından önceki ve sonraki Ay'ın evreleri konusundaki kavramsal anlamalarına ait puanların ortalaması arasında anlamlı bir fark yoktur.

Üst kavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modeli ile derslerin işlendiği 7. sınıf öğrencilerinin öğretim uygulamalarından önceki ve sonraki Ay'ın evreleri konusundaki kavramsal anlamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına bakmak için AEKAT öntest ve sontestinden aldıkları puanlar kullanılarak ilişkili örneklem t testi kullanılmıştır. Sonuçlar Tablo 20'de yer almaktadır.

Tablo 20: Üst kavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modeli grubu öğrencilerinin AEKAT öntest ve sontest puanlarına yönelik ilişkili örneklem t testi sonuçları

Ölçüm	N	\bar{X}	Std.Sap.	t	P
Öntest	29	12,03	4,05	- 6,236	,000
Sontest	29	16,93	5,02		

*p<.05

Tablo 20'ye göre, öğretim uygulamasından önce üst kavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modelinin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin Ay'ın evreleri konusundaki kavramsal anlama testinden aldıkları puanlarının ortalaması 12,03 ve standart sapması ise 4,05 dir. Uygulamadan sonraki AEKAT ortalaması ise 16,93 ve standart sapması ise 5,02 dir. Yapılan ilişkili örneklem t testi sonucuna göre üst kavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modeline göre derslerin işlendiği öğrencilerin öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir fark bulunmaktadır [$t(28) = -6,236$; $p = ,000$ ve $r^2 = ,58$]. Öğrencilerin Ay'ın evreleri konusundaki kavramsal anlamalarındaki varyansın %58'inin uygulanan öğretimden kaynaklandığı söylenebilir.

Astronomiye Yönelik Tutuma İlişkin Bulgular

Geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencileri ile 5E öğrenme döngüsü modelinin ve üst kavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modelinin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin öğretim uygulamasından önce ve sonra astronomiye yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla "Astronomiye Yönelik Tutum Ölçeği" çalışma kapsamındaki bütün öğrencilere öntest ve sontest olarak uygulanmıştır. Bu kısımda, 5E öğrenme döngüsü modeli grubu ve üst kavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modeli grubu öğrencileri ile geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin "Astronomi Tutum Ölçeği" öntest ve sontest uygulamalarından elde edilen bulgular ayrıntılı olarak sunulmuştur. Bulgular SPSS paket programında değerlendirilmiştir. Anlamlılık düzeyi .05 olarak alınmıştır. Aşağıda ilk olarak hipotez ifade edilmiş, ardından sonucuna ilişkin tablo ve yorumlara yer verilmiştir.

Hipotez 5. İstatistiksel olarak öğrencilerin öğretim uygulamalarından önceki astronomiye yönelik tutumlarına ait puanlar kontrol altına alındığında, üst kavramsal

faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modeli ile, 5E öğrenme döngüsü modeli ile ve geleneksel öğretim ile derslerin işlendiği 7. sınıf öğrencilerinin öğretim uygulamalarından sonraki astronomiye yönelik tutumlarına ait puanların ortalaması arasında anlamlı bir fark yoktur.

Üstkavramsal faaliyetlerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modeli grubu, 5E öğrenme döngüsü modeli grubu ve geleneksel öğretim grubu öğrencilerinin astronomi tutum ölçeğinden elde edilen sontest puanlarına ilişkin ANCOVA yapılmıştır. ANCOVA'ya ilişkin varsayımların sağlanmasına yönelik yapılan analiz sonuçları yöntem kısmında belirtilmiştir. Sonuçlar Tablo 21'de verilmiştir.

Tablo 21: Öğrencilerin Astronomi Tutum Ölçeği Sontest Puanlarına İlişkin ANCOVA Sonuçları

Kaynak	SS	df	MS	F	P
Öntest	2093,553	1	2093,553	23,935	,000
Grup	14,912	2	7,456	,085	,918
Hata	6822,636	78	87,470		
Toplam	9074,878	81			

*p<.05

Tablo 21 incelendiğinde, kontrol ve deney gruplarında yer alan öğrencilerin astronomi tutum ölçeğinden elde edilmiş puanlarına ilişkin yapılan ANCOVA analizi sonucunda hesaplanan F değeri öğretim yöntemleri için anlamlı çıkmamıştır ($F_{(1,78)} = 23.95$; $p > 0,05$). F değerinin anlamlı çıkmaması, uygulanan farklı öğretim yöntemleriyle derslerin işlendiği öğrencilerin öğretim uygulamalarından sonraki astronomiye yönelik tutumları arasında anlamlı farkın olmadığı anlamına gelmektedir.

Hipotez 6. Geleneksel öğretimle derslerin işlendiği 7. sınıf öğrencilerinin öğretim uygulamalarından önceki ve sonraki astronomiye yönelik tutumlarına ait puanların ortalaması arasında anlamlı bir fark yoktur.

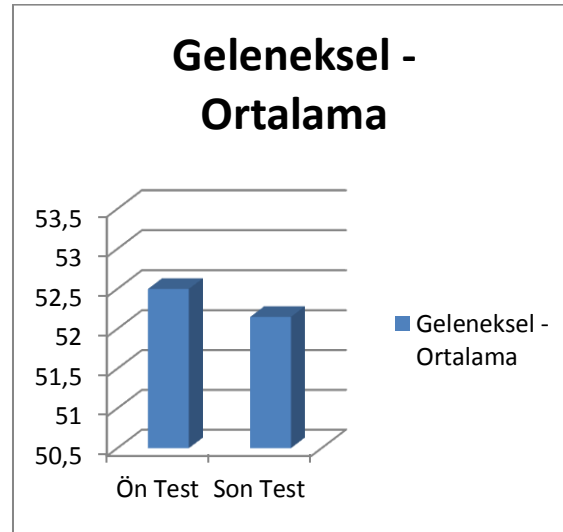
Geleneksel öğretimle derslerin işlendiği 7. sınıf öğrencilerinin öğretim uygulamalarından önceki ve sonraki astronomiye yönelik tutumları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına bakmak için Astronomi Tutum Ölçeği öntest ve sontestinden aldıkları puanlar kullanılarak ilişkili örneklem t testi uygulanmıştır. Sonuçlar Tablo 22'de yer almaktadır.

Tablo 22: Geleneksel Öğretim Grubu Öğrencilerinin Öntest-Sontest Tutum Puanlarına Yönelik İlişkili Örneklem t testi Sonuçları

Ölçüm	N	X	Std.Sap.	t	P
Öntest	26	52,50	10,11	,216	,831
Sontest	26	52,15	11,35		

*p<.05

Tablo 22’de görüldüğü gibi, geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin öntest tutum puanı ortalaması $X=52,50$ ve sontest tutum puanı ortalaması $X=52,15$ ’dir. Yapılan ilişkili örneklem t testi sonuçları, kontrol grubu öğrencilerinin öntest-sontest tutum puanı ortalamaları arasında anlamlı bir farklılığın olmadığını göstermiştir [$t_{(25)} = ,216$ $p= ,831$]. Kontrol grubundaki öğrencilerin öntest-sontest tutum puan ortalamalarının birbirine yakın olduğu Grafik 2’de görülebilir.



Grafik 2: Geleneksel Öğretim Grubu Öğrencilerinin Öntest-Sontest Tutum Puan Ortalamaları

Grafik 2’de görüldüğü gibi, Ay’ın evreleri konusunda kontrol grubu öğrencilerine uygulanan geleneksel öğretimin, öğrencilerin astronomiye yönelik tutumlarını anlamlı düzeyde değiştirmedığı sonucuna ulaşılmıştır.

Hipotez 7. 5E öğrenme döngüsü modeli ile derslerin işlendiği 7. sınıf öğrencilerinin öğretim uygulamalarından önceki ve sonraki astronomiye yönelik tutumlarına ait puanların ortalaması arasında anlamlı bir fark yoktur.

5E öğrenme döngüsü modeli ile derslerin işlendiği 7. sınıf öğrencilerinin öğretim uygulamalarından önceki ve sonraki astronomiye yönelik tutumları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına bakmak için Astronomi Tutum Ölçeği öntest ve sontestinden aldıkları puanlar kullanılarak ilişkili örneklem t testi uygulanmıştır. Sonuçlar Tablo 23’de yer almaktadır.

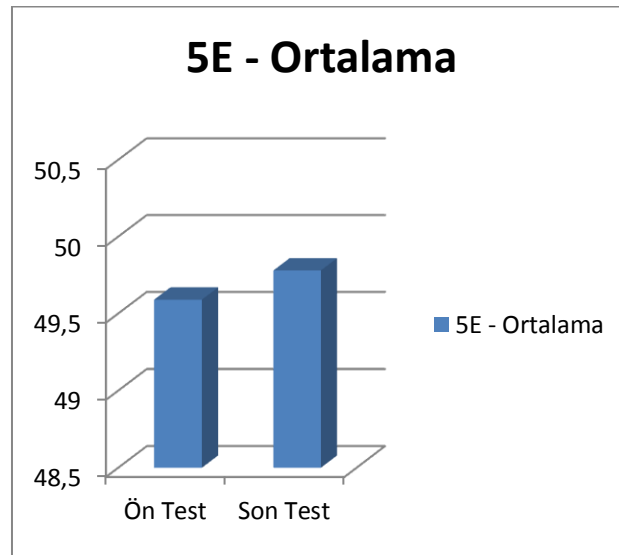
Tablo 23: 5E Öğrenme Döngüsü Modeli Grubu Öğrencilerinin Öntest-Sontest Tutum Puanlarına Yönelik İlişkili Örneklem t testi Sonuçları

Ölçüm	N	X	Std.Sap.	t	P
Öntest	27	49,59	7,35	-,107	,916
Sontest	27	49,78	9,96		

*p<.05

Tablo 23’de görüldüğü gibi, 5E öğrenme döngüsü modelinin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin öntest tutum puanı ortalaması $X=49,59$ ve sontest tutum puanı ortalaması $X=49,78$ ’dir. Yapılan ilişkili örneklem t testi sonuçları, kontrol grubu öğrencilerinin öntest-sontest tutum puanı ortalamaları arasında anlamlı bir farklılığın olmadığını göstermiştir [$t_{(26)} = -,107$ $p = ,916$].

Deney gruplarından 5E öğrenme döngüsü modeli grubundaki öğrencilerin öntest-sontest tutum puan ortalamalarının birbirine yakın olduğu Grafik 3’de görülebilir.



Grafik 3: 5E Öğrenme Döngüsü Modeli Grubu Öğrencilerinin Öntest-Sontest Tutum Puan Ortalamaları

Grafik 3’de görüldüğü gibi, Ay’ın evreleri konusunda deney gruplarından 5E öğrenme döngüsü modeli grubu öğrencilerine uygulanan yöntemin, öğrencilerin astronomiye yönelik tutumlarını değiştirmedığı sonucuna ulaşılmıştır.

Hipotez 8. Üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modeli ile derslerin işlendiği 7. sınıf öğrencilerinin öğretim uygulamalarından önceki ve sonraki astronomiye yönelik tutumlarına ait puanların ortalaması arasında anlamlı bir fark yoktur.

Üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modeli ile derslerin işlendiği 7. sınıf öğrencilerinin öğretim uygulamalarından önceki ve sonraki astronomiye yönelik tutumları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına bakmak için Astronomi Tutum Ölçeği öntest ve sontestinden aldıkları puanlar kullanılarak ilişkili örneklem t testi uygulanmıştır. Sonuçlar Tablo 24’te yer almaktadır.

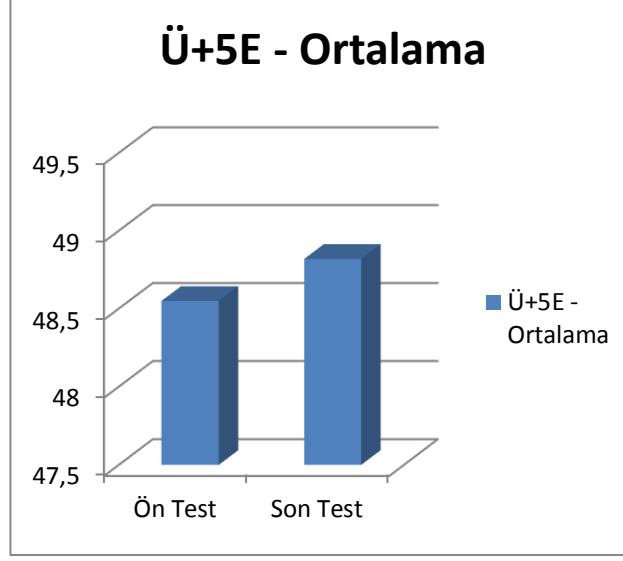
Tablo 24: Üstkavramsal Faaliyetleri Aktif Hale Getirici Etkinliklerle Desteklenmiş 5E Öğrenme Döngüsü Modeli Grubu Öğrencilerinin Öntest-Sontest Tutum Puanlarına Yönelik İlişkili Örneklem t testi Sonuçları

Ölçüm	N	X	Std.Sap.	t	P
Öntest	29	48,55	9,11	-,122	,904
Sontest	29	48,82	10,55		

*p<.05

Tablo 24’te görüldüğü gibi, üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modelinin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin öntest tutum puanı ortalaması $X=48,55$ ve sontest tutum puanı ortalaması $X=48,82$ ’dir. Yapılan ilişkili örneklem t testi sonuçları, kontrol grubu öğrencilerinin öntest-sontest tutum puanı ortalamaları arasında anlamlı bir farklılığın olmadığını göstermiştir [$t_{(28)} = -,122$ $p = ,904$].

Deney gruplarından 5E öğrenme döngüsü modeli grubundaki öğrencilerin öntest-sontest tutum puan ortalamalarının birbirine yakın olduğu Grafik 4’te görülebilir.



Grafik 4: Üst kavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modeli grubu öğrencilerinin öntest-son test tutum puan ortalamaları

Grafik 4'te görüldüğü gibi, Ay'ın evreleri konusunda deney gruplarından üst kavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modeli grubu öğrencilerine uygulanan yöntemin, öğrencilerin astronomiye yönelik tutumlarını değiştirmedığı sonucuna ulaşılmıştır.

Farklı Öğretim Yöntemleri İle Derslerin İşlendiği Öğrencilerin Ay'ın Evreleri İle İlgili Kavramsal Anlamalarına İlişkin Nitel Bulgular

Bu bölümde, araştırmada kullanılan nitel veri toplama aracı olan "Ay'ın Evreleri Görüşme Soruları"na ilişkin üç farklı gruptan (üst kavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modeli grubu, 5E öğrenme döngüsü modeli grubu, geleneksel öğretim grubu) seçilen toplam altı öğrencinin, öğretim uygulamasından önce ve öğretim uygulamasından sonra yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen bulguları yer almaktadır. Her bir grupta yer alan öğrencilere ilişkin nitel bulgulara aşağıda ayrı başlıklar altında yer verilmiştir.

Üst kavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modeli grubu öğrencilerine ait nitel bulgular

Ay'ın evreleri ile ilgili öğrencilerin öğretim uygulamalarından önceki ve öğretim uygulamalarından sonraki kavramsal anlamalarını incelemek için üst kavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modeli grubundan iki

farklı öğrenci (Semih ve Atilla) seçilmiştir. Bu öğrencilerin seçilme nedeni, AEKAT öntest puanlarının belirlenen puan aralıklarından, düşük seviye puan aralığı (0-10 puan) kısmında yer almasındandır. Semih'in AEKAT öntest puanı 10, Atilla'nın AEKAT öntest puanı ise 8'dir. Ayrıca bu öğrencilerin seçilmesinde dersin öğretmeninin de görüşünden yararlanılmıştır.

Aşağıda, Semih ve Atilla'nın ayrı ayrı öğretim uygulamalarından önce ve öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmelerden elde edilen nitel bulgular yer almaktadır.

*Üst kavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle
Desteklenmiş 5E Öğrenme Döngüsü Modeli Grubu Öğrencilerinden
Semih'e Ait Nitel Bulgular*

Üst kavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modeli grubu öğrencilerinden, Semih ile öğretim uygulamasında önce ve öğretim uygulamasından sonra görüşmeler yapılmıştır. Ön görüşmenin başında öğrencinin astronomiye yönelik düşüncelerini öğrenmek amaçlı, astronomiyi sevip sevmediği, gözlem yapıp yapmadığı ile ilgili kısa bir sohbet yapılmıştır. Semih, günlük hayatta çok fazla gözlem yapmadığını, Ay'ın evrelerine dikkat etmediğini belirtmiş, astronomiye karşı da çok fazla ilgisinin olmadığını ifade etmiştir.

Aşağıda Ay'ın evreleriyle ilgili belirlenen her bir alt başlığa ilişkin Semih'in önce ön görüşme, sonra son görüşme, ardından da kavramsal anlamasındaki değişime ait elde edilen bulguları yer almaktadır.

a. Semih'in Ay'ın Özelliklerine Ait Kavramsal Anlaması

Semih'in Ay'ın özelliklerinden parlaklık- bir ışık kaynağı olup olmaması ve Ay'ın ne tür bir gök cismi olduğuna ilişkin kavramsal anlaması aşağıda ayrı başlıklar altında betimlenmiştir.

*a1. Semih'in Ay'ın Özelliklerinden Parlaklık-Bir Işık Kaynağı Olup
Olmamasına Ait Kavramsal Anlaması*

Bu bölümde Semih'in, Ay'ın parlaklığı-bir ışık kaynağı olup olmamasına ilişkin düşüncelerini öğrenmek amaçlı araştırmacı tarafından yöneltilen "Açık bir havada gökyüzüne baktığımızda Ay'ı farklı şekillerde aydınlık olarak görürüz. Ay'ın bu şekilde

parlak görünmesinin sebebini açıklar mısınız?” sorusuna ilişkin görüşme kesitine ve buna ait çıkarımlara yer verilmiştir.

a1.1. Semih'in Ay'ın Özelliklerinden Parlaklık-Bir Işık Kaynağı Olup Olmamasına Ait Öğretim Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Semih'in öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Ay'ın parlaklığı-bir ışık kaynağı olup olmamasına ilişkin alternatif kavram içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Açık bir havada gökyüzüne baktığımızda Ay'ı farklı şekillerde aydınlık olarak görürüz. Ay'ın bu şekilde parlak görünmesinin sebebini açıklar mısınız?

Semih: Gelme açısı falan mı?

Araştırmacı: Neyin gelme açısı?

Semih: Güneş'ten gelen ışınların.

Araştırmacı: Ne oluyor yani?

Semih: Dünya döndükçe değişiyor [Dünya'nın Güneş etrafındaki dönüşü]. Mesela buradayken [öğrenci modelde dolunay konumunu verdi] hiç gözüküyor gibi oluyor.

Araştırmacı: Neden?

Semih: Çünkü Güneş gelmiyor.

Araştırmacı: Ay bir ışık kaynağı mıdır?

Semih: Hayır.

Araştırmacı: Nasıl parlak o zaman?

Semih: Ya da var.

Araştırmacı: Ay'ın kendi ışığı var, neden?

Semih: Az da olsa.

Araştırmacı: Ne kadar az ya da neye göre az?

Semih: Yani mesela Güneş olmadığı zaman bakınca da gri gözüküyor.

Semih ön görüşmesinde, Ay'ın parlak görünmesinin sebebi olarak Güneş ışınlarının gelme açısı ve Dünya'nın Güneş etrafındaki dönüşünü göstermiştir. Ayrıca, Ay'ın hiç ışık

olmadığı zamanlarda bile gri olarak gözüktüğünü belirttiğinden Ay'ın az da olsa kendi ışığının olduğunu düşünmektedir. Semih'in bu şekilde Ay'ın bir ışık kaynağı olduğunu ifade etmesi, parlaklığının sebebi olarak Ay'ın değil Dünya'nın hareketini ifade etmesi ve Güneş ışınlarının gelme açısına bağlaması bu konuda alternatif kavrama sahip olduğunu göstermektedir.

a1.2. Semih'in Ay'ın Özelliklerinden Parlaklık-Bir Işık Kaynağı Olup Olmamasına Ait Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Semih'in öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Ay'ın parlaklığı-bir ışık kaynağı olup olmamasına ilişkin bilimsel doğru olarak kabul gören fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Açık bir havada gökyüzüne baktığımızda Ay'ı farklı şekillerde aydınlık olarak görürüz. Ay'ın bu şekilde parlak görünmesinin sebebini açıklar mısınız?

Semih: Güneş'ten gelen ışınlar, öyle yansıtıyor.

Araştırmacı: Ay bir ışık kaynağı mıdır?

Semih: Hayır.

Araştırmacı: O zaman nasıl parlak?

Semih: Güneş'ten gelen ışıklardan dolayı aydınlanıyor.

Semih son görüşmesinde, Ay'ın parlak görünmesinin sebebi olarak Güneş'ten yansıyan ışınları göstermiştir. Ayrıca, Ay'ın Güneş'ten gelen ışıklardan dolayı aydınlandığını ifade ederek bir ışık kaynağı olmadığını belirtmiştir. Semih'in bu görüşünün bilim insanlarınca doğru kabul edilen fikirlerle aynı olduğu söylenebilir.

a1.3. Semih'in Ay'ın Özelliklerinden Parlaklık-Bir Işık Kaynağı Olup Olmaması İle İlgili Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Semih, ön görüşmesinde Ay'ın parlak görünmesinin sebebi olarak Güneş ışınlarının gelme açısı, Dünya'nın Güneş etrafındaki hareketini gösterirken; son görüşmede Güneş'ten yansıyan ışınları göstererek Ay'ın bu şekilde aydınlandığını belirtmiştir. Ayrıca ön görüşmede Ay'ın az da olsa bir ışığı olduğunu düşündüğünden onu bir ışık kaynağı olarak

betimlerken; son görüşmede bu fikrini değiştirerek Ay'ın bir ışık kaynağı olmadığını ifade etmiştir. Bu durumda, Semih'in Ay'ın bir ışık kaynağı olup olmamasına yönelik alternatif kavram olarak kabul gören fikirlerini, bilimsel doğru olarak kabul gören fikirlerle değiştirdiği görülmektedir.

a1. Semih'in Ay'ın Özelliklerinden Gök Cismi Türüne Ait Kavramsal Anlaması

Bu bölümde Semih'in, Ay'ın ne tür bir gök cismi olduğuna ilişkin düşüncelerini öğrenmek amaçlı Araştırmacı tarafından yöneltilen "Ay ne tür bir gök cismidir?" sorusuna ilişkin görüşme kesitine ve buna ait çıkarımlara yer verilmiştir. Aşağıda Semih'in önce ön görüşme, sonra son görüşme, ardından da öğrencinin kavramsal anlamasındaki değişime ait elde edilen bulguları yer almaktadır.

a1.1. Semih'in Ay'ın Özelliklerinden Gök Cismi Türüne Ait Öğretim Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Semih'in öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Ay'ın ne tür bir gök cismi olduğuna ilişkin alternatif kavram içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Ay, ne tür bir gök cismidir (yıldız, gezegen, uydusu vb.)?

Semih: Yıldız heralde.

Araştırmacı: Neden yıldız?

Semih: Çünkü yıldız diye öğrendik.

Araştırmacı: Yıldızın özelliği nedir ki Ay da o özelliğe sahip?

Semih: Parlak olur.

Araştırmacı: Parlaktır diyorsun?

Semih: [Onaylayacak şekilde kafasını salladı].

Semih ön görüşmesinde, Ay'ın parlak olmasından dolayı bir yıldız olduğunu ifade etmesi, alternatif kavrama sahip olduğunu göstermektedir.

a1.2. Semih'in Ay'ın Özelliklerinden Gök Cismi Türüne Ait Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Semih'in öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Ay'ın ne tür bir gök cismi olduğuna ilişkin kısmi bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Ay, ne tür bir gök cisimidir (yıldız, gezegen, uydu vb.)?

Semih: Yıldız heralde.

Araştırmacı: Neden yıldız?

Semih: Çünkü parlak.

Semih, görüşmenin ilerleyen zamanlarında bu konuya tekrar değinildiğinde aşağıda belirtildiği şekilde cevabını değiştirmiştir.

Semih: Uydu görevini yapıyor.

Araştırmacı: Uydu? Ay bir uydu mu?

Semih: Evet.

Araştırmacı: Biraz önce Ay bir yıldızdır demiştin ama?

Semih: Değiştiriyorum o zaman.

Araştırmacı: Hangisi? Yıldız mı uydu mu?

Semih: Uydu.

Araştırmacı: Neden uydu?

Semih: Çünkü o görevi yapıyor.

Araştırmacı: Uydunun görevi nedir?

Semih: Dünya'nın nasıl diyeyim onu... Böyle şey yapmak...

Araştırmacı: Ne yapmak?

Semih: [Hımm].

Araştırmacı: Ne yapıyor yani Ay? Görevi nedir?

Semih: Görevini unuttum.

Semih son görüşmesinde, ilk olarak Ay'ın parlak olmasından dolayı yıldız olduğunu ifade etmiştir. Görüşmenin ilerleyen zamanlarında bu konuya tekrar değinildiğinde ise cevabını değiştirerek Ay'ın uydu olduğunu doğru bir şekilde ifade

etmiştir; fakat uydunun görevini hatırlayamamıştır. Semih bu şekilde cevabını net olarak ifade edememesi bir şeyler bildiğini fakat nedenini açıklamada eksikliklerinin olduğunu göstermektedir. Semih'in verdiği yanıtı kısmi bilimsel doğru olarak kabul edebiliriz.

a1.3. Semih'in Ay'ın Özelliklerinden Gök Cismi Türüne İlişkin Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Semih ön görüşmesinde Ay'ın parlak olmasından dolayı yıldız olabileceğini ifade ederken; son görüşmenin başında bu fikrini devam ettirdiği görülmüştür. Son görüşmenin ilerleyen zamanlarında ise Semih fikrini değiştirerek Ay'ın bir uydu olduğunu doğru ifade etmiş, fakat herhangi bir açıklama getirememiştir. Bu durumda, Semih'in Ay'ın ne tür bir gök cismi olduğuna yönelik alternatif kavram olarak kabul gören fikirlerini, kısmi bilimsel doğru olarak kabul gören fikirlerle değiştirdiği görülmektedir.

a. Semih'in Güneş-Dünya-Ay İlişkisine Ait Kavramsal Anlaması

Bu bölümde, Semih'in Güneş-Dünya-Ay ilişkisinden Ay'ın hep aynı yüzünü görüp görmediğimiz, Güneş-Dünya-Ay'ın birbirlerine göre büyüklükleri, Dünya'nın hareketi ve Ay'ın hareketine ilişkin kavramsal anlaması aşağıda ayrı başlıklar altında betimlenmiştir.

a1. Semih'in Güneş-Dünya-Ay İlişkisinden Ay'ın Görünen Yüzüne İlişkin Kavramsal Anlaması

Aşağıda, Semih'in Ay'ın hep aynı yüzünü görüp görmediğimiz hakkında düşüncelerini belirlemek amaçlı araştırmacı tarafından yöneltilen “Dünya'dan baktığımızda Ay'ın hep aynı yüzünü mü görürüz?” sorusuna ilişkin görüşme kesiti ve buna ait çıkarımlar yer almaktadır. İlk olarak ön görüşme, daha sonra son görüşme, ardından da öğrencinin kavramsal anlamasındaki değişime ait elde edilen bulgulara sırayla yer verilmiştir.

a1.1. Semih'in Güneş-Dünya-Ay İlişkisinden Ay'ın Görünen Yüzüne İlişkin Öğretim Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Semih'in öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Ay'ın hep aynı yüzünü görüp görmediğimize ilişkin kısmi bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Dünya'dan baktığımızda Ay'ın hep aynı yüzünü mü görürüz?

Semih: Evet, herhalde.

Araştırmacı: Emin değilsin?

Semih: Evet.

Semih'in ön görüşmesinde, Dünya'dan baktığımızda Ay'ın hep aynı yüzünü görüp görmeyeceğimize ilişkin emin olmayarak evet yanıtını verdiğini görülmektedir. Semih'in bu şekilde doğru yanıtı verip, açıklama getirememesi kısmi bilimsel doğruya sahip olduğunu göstermektedir.

a1.2. Semih'in Güneş-Dünya-Ay İlişkisinden Ay'ın Görünen Yüzüne İlişkin Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Semih'in öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Ay'ın hep aynı yüzünü görüp görmediğimize ilişkin kısmi bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Dünya'dan baktığımızda Ay'ın hep aynı yüzünü mü görürüz?

Semih: Evet.

Araştırmacı: Eğer öyleyse, neden?

Semih: Çünkü o şekilde döner.

Araştırmacı: O şekilde döner derken?

Semih: Yani aynı şekilde, kendi etrafında dönmesi hep aynı olur.

Semih son görüşmesinde, Dünya'dan baktığımızda Ay'ın hep aynı yüzünü görüp görmeyeceğimize ilişkin evet yanıtını vermesine rağmen, sebebini Ay'ın kendi eksenini etrafındaki dönüşünün hep aynı olmasına bağlamış, Ay'ın kendi eksenini etrafındaki dönüş süresi ile Dünya'nın eksenini etrafındaki dolanma süresinin aynı olmasından (29,5 gün) kaynaklandığına değinmemiştir. Bu nedenle, Semih'in bu düşüncesini kısmi bilimsel doğru olarak nitelendirebiliriz.

a1.3. Semih'in Güneş-Dünya-Ay İlişkisinde Ay'ın Görünen Yüzüne İlişkin Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Semih'in Ay'ın görünen yüzüne ilişkin ön görüşmesinde emin olmayarak verdiği cevabını son görüşmesinde daha emin olarak belirtmiş, fakat nedenini yukarıda da belirtildiği üzere Ay'ın kendi eksenini etrafındaki dönüşünün hep aynı olması olarak belirtmiş, durumu tam olarak ifade edememiştir. Bu bulgulara göre, Semih'in Ay'ın görünen yüzüne yönelik sahip olduğu kısmi bilimsel doğru olarak kabul gören fikirlerinde genel olarak bir değişim olmadığı söylenebilir.

a1. Semih'in Güneş-Dünya-Ay İlişkisinde Güneş-Dünya-Ay'ın Birbirlerine Göre Büyüklüklerine İlişkin Kavramsal Anlaması

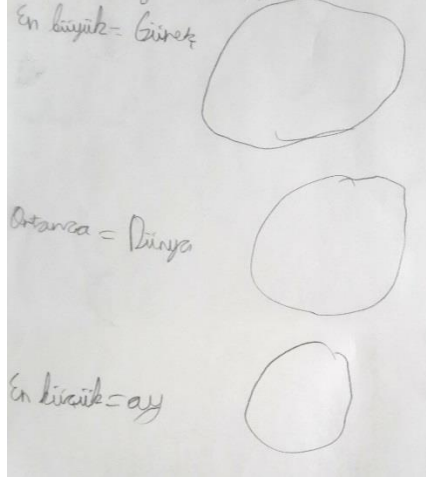
Aşağıda, Semih'in Güneş-Dünya-Ay'ın birbirlerine göre büyüklükleri hakkındaki düşüncelerini belirlemek amaçlı araştırmacı tarafından yöneltilen “Dünya, Güneş ve Ay'ın birbirlerine göre olan büyüklüklerini çizerek karşılaştırabilir misiniz?, Dünya, Güneş ve Ay'ın birbirlerine göre olan büyüklüklerini günlük hayatta karşılaştığımız hangi nesnelere benzetebiliriz?” sorularına ilişkin görüşme kesiti ve buna ait çıkarımlar yer almaktadır. İlk olarak ön görüşme, daha sonra son görüşme, ardından da öğrencinin kavramsal anlamasındaki değişime ait elde edilen bulgulara sırayla yer verilmiştir.

a1.1. Semih'in Güneş-Dünya-Ay İlişkisinde Güneş-Dünya-Ay'ın Birbirlerine Göre Büyüklüklerine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Semih'in öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Güneş-Dünya-Ay'ın birbirlerine göre büyüklüklerine ilişkin kısmi bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Dünya, Güneş ve Ay'ın birbirlerine göre olan büyüklüklerini çizerek karşılaştırabilir misiniz?

Semih: [Çizdi].



Şekil 7: Semih'in Ön Görüşmede Güneş-Dünya-Ay Sıralaması

Araştırmacı: Dünya, Güneş ve Ay'ın birbirlerine göre olan büyüklüklerini günlük hayatta karşılaştığımız hangi nesnelere benzetebiliriz?

Semih: Güneş karpuz, Dünya kavun, Ay da domates.

Araştırmacı: Neden onlara benzettin?

Semih: Büyüklükleri öyle olduğu için.

Araştırmacı: Sadece büyüklükleri mi?

Semih: Şekilleri de.

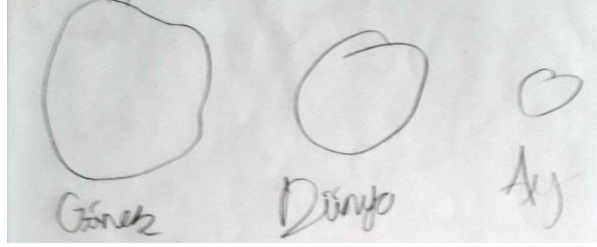
Semih ön görüşmesinde, Güneş' i en büyük, daha sonra Dünya, en küçük de Ay olacak şekilde çizimini yaparak göstermiştir. Daha sonra da Güneş, Dünya ve Ay'ı günlük hayattan büyüklükleri ve şekillerini temel alarak, aynı sırada olacak şekilde karpuz, kavun ve domatese benzetmiştir. Semih'in bu şekilde Güneş-Dünya-Ay'ı sıralaması ve benzetmesinde orantı olarak hatalar olduğu için kısmi bilimsel olarak doğru olarak kabul edilen fikirlere sahip olduğunu görülmektedir.

a1.2. Semih'in Güneş-Dünya-Ay İlişkisinden Güneş-Dünya-Ay'ın Birbirlerine Göre Büyüklüklerine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Semih'in öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Güneş-Dünya-Ay'ın birbirlerine göre büyüklüklerine ilişkin kısmi bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Dünya, Güneş ve Ay'ın birbirlerine göre olan büyüklüklerini çizerek karşılaştırabilir misiniz?

Semih: [Çizdi].



Şekil 8: Semih'in Son Görüşmede Güneş-Dünya-Ay Sıralaması

Araştırmacı: Dünya, Güneş ve Ay'ın birbirlerine göre olan büyüklüklerini günlük hayatta karşılaştığımız hangi nesnelere benzetebiliriz?

Semih: Güneş karpuz, Dünya kavun, Ay da elma.

Araştırmacı: Tamam. Neden böyle bir benzetme yaptın?

Semih: Çünkü en büyük Güneş, sonra Dünya, sonra Ay.

Semih son görüşmesinde, Güneş' i en büyük, daha sonra Dünya, en küçük de Ay olacak şekilde çizimini yaparak göstermiştir. Daha sonra ise Güneş, Dünya ve Ay'ı günlük hayattan, Güneş'i karpuz, Dünya'yı kavun, Ay'ı da elmaya benzetmiştir. Semih'in çizim ve benzetmelerinde orantı olarak hatalar olduğu için, bu düşüncesi kısmi bilimsel olarak doğrudur.

a1.3. Semih'in Güneş-Dünya-Ay İlişkisinden Güneş-Dünya-Ay'ın Birbirlerine Göre Büyüklükleri İle İlgili Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Semih, ön görüşme ve son görüşmesinde Güneş-Dünya-Ay'ın birbirlerine göre olan büyüklüklerini sıralarken aynı düşüncelerini belirtmiş, Güneş' i en büyük, daha sonra Dünya, en küçük de Ay olacak şekilde çizimini yaparak göstermiştir. Güneş, Dünya ve Ay'a ilişkin benzetmelerinde ise ön görüşme ve son görüşmede Güneş'i karpuz, Dünya'yı da kavuna benzetmesi aynı iken; Ay'ı ön görüşmede domatese, son görüşmede ise elmaya benzetmiştir. Bu bulgulara göre Semih'in, Güneş-Dünya-Ay'ın birbirlerine göre olan büyüklüklerine yönelik ön görüşmede sahip olduğu kısmi bilimsel doğru olarak kabul

gören fikirlerini son görüşmede de kısmi bilimsel doğru olarak kabul gören fikirler olarak sürdürdüğü görülmektedir.

a1. Semih'in Güneş-Dünya-Ay İlişkisinden Dünya'nın Hareketine İlişkin Kavramsal Anlaması

Aşağıda, Semih'in Dünya'nın hareketi hakkındaki düşüncelerini belirlemek amaçlı Araştırmacı tarafından yöneltilen “Dünya kendi eksenini etrafında hareket eder mi?, Dünya Güneş'in etrafında döner mi?, Dünya Ay'ın etrafında döner mi?” sorularına ilişkin görüşme kesiti ve buna ait çıkarımlar yer almaktadır. İlk olarak ön görüşme, daha sonra son görüşme, ardından da öğrencinin kavramsal anlamasındaki değişime ait elde edilen bulgulara sırayla yer verilmiştir.

a1.1. Semih'in Güneş-Dünya-Ay İlişkisinden Dünya'nın Hareketine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Semih'in öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Dünya'nın hareketine ilişkin bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Dünya kendi eksenini etrafında hareket eder mi?

Semih: Döner.

Araştırmacı: Dünya Güneş'in etrafında dolanır mı?

Semih: Döner.

Araştırmacı: Dünya Ay'ın etrafında dolanır?

Semih: Dönmez. Ay Dünya'nın etrafında döner.

Semih ön görüşmesinde, Dünya'nın kendi eksenini etrafında hareket ettiğini, Güneş'in etrafında dolandığını, Ay'ın etrafında ise dolanmadığını ifade etmiştir. Semih'in bu fikirlerinin, bilim insanlarınca doğru kabul edilen fikirlerle aynı olduğu söylenebilir.

a1.2. Semih'in Güneş-Dünya-Ay İlişkisinde Dünya'nın Hareketine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Semih'in öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Dünya'nın hareketine ilişkin bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Dünya kendi eksenini etrafında hareket eder mi?

Semih : Evet.

Araştırmacı : Dünya Güneş'in etrafında dolanır mı?

Semih : Evet.

Araştırmacı : Dünya Ay'ın etrafında dolanır mı?

Semih : Onu dönmüyor.

Semih son görüşmesinde, Dünya'nın kendi eksenini etrafında hareket ettiğini, Güneş'in etrafında dolandığını, Ay'ın etrafında ise dolanmadığını ifade etmiştir. Semih'in bu görüşünün bilim insanlarınca doğru kabul edilen fikirlerle aynı olduğu söylenebilir.

a1.3. Semih'in Güneş-Dünya-Ay İlişkisinde Dünya'nın Hareketi İle İlgili Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Semih, ön görüşme ve son görüşmesinde Dünya'nın hareketine ilişkin Dünya'nın kendi eksenini etrafında hareket ettiğini, Güneş'in etrafında dolandığını, Ay'ın etrafında ise dolanmadığını ifade etmiştir. Semih'in bu şekilde aynı düşüncesini devam ettirmesi, Dünya'nın hareketine ilişkin bilimsel doğru olarak kabul gören fikirlerinde genel olarak bir değişim olmadığını göstermektedir.

a1. Semih'in Güneş-Dünya-Ay İlişkisinde Ay'ın Hareketine İlişkin Kavramsal Anlaması

Aşağıda, Semih'in, Ay'ın hareketi hakkındaki düşüncelerini belirlemek amaçlı Araştırmacı tarafından yöneltilen “Ay kendi eksenini etrafında hareket eder mi?, Ay Güneş'in etrafında döner mi?, Ay Dünya'nın etrafında döner mi?” sorularına ilişkin görüşme kesiti ve buna ait çıkarımlar yer almaktadır.

a1.1. Semih'in Güneş-Dünya-Ay İlişkisinden Ay'ın Hareketine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Semih'in öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Ay'ın hareketine ilişkin yanlış bilgi ve bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Ay kendi eksenini etrafında hareket eder mi?

Semih: Dönmez herhalde.

Araştırmacı: Ay Güneş'in etrafında dolanır mı?

Semih: Hayır.

Araştırmacı: Ay, Dünya'nın etrafında dolanır mı?

Semih: Evet.

Semih ön görüşmesinde, Ay'ın kendi eksenini etrafında hareket etmediğini ve Güneş'in etrafında dolanmadığını yanlış olarak ifade etmesine karşın, Dünya'nın etrafında dolandığını doğru olarak ifade etmiştir. Buna göre Semih'in hem bilimsel doğruya hem de yanlış bilgiye sahip olduğu söylenebilir.

a1.2. Semih'in Güneş-Dünya-Ay İlişkisinden Ay'ın Hareketine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Semih'in öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Ay'ın hareketine ilişkin yanlış bilgi ve bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Ay kendi eksenini etrafında hareket eder mi?

Semih: Ediyor evet.

Araştırmacı: Ay Güneş'in etrafında dolanır mı?

Semih: Dönüyor.

Araştırmacı: Ay Dünya'nın etrafında dolanır mı?

Semih: Evet.

Semih son görüşmesinde, Ay'ın kendi eksenini etrafında hareket ettiğini ve Dünya'nın etrafında dolandığını doğru olarak ifade etmesine karşın, Güneş'in etrafında dolanmadığını

yanlış olarak ifade etmiştir. Buna göre Semih'in hem bilimsel doğruya hem de yanlış bilgiye sahip olduğu söylenebilir.

a1.3. Semih'in Güneş-Dünya-Ay İlişkisinde Ay'ın Hareketi İle İlgili Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Semih ön görüşme ve son görüşme bulgularına bakıldığında, Ay'ın kendi eksenine etrafındaki hareketine ilişkin yanlış olan bilgisini bilimsel doğruya çevirmesine karşın; Dünya'nın etrafında dolandığına yönelik doğru bilgisini, Güneş'in etrafında dolanmadığına yönelik ise yanlış olan bilgisini devam ettirdiği görülmektedir. Buna göre Semih'in Ay'ın hareketine ilişkin kavramsal değişimi, bilimsel doğru ve yanlış bilgi olarak nitelendirilebilir.

a. Semih'in Ay'ın Evrelerine Ait Kavramsal Anlaması

Bu bölümde, Semih'in Ay'ın evrelerine ait çizimleri, adlandırmaları, kartla şekilleri gösterilen evreleri modelleyip modelleyememesi, modellenen evreyi tanımlayıp tanımlayamamasına ilişkin kavramsal anlaması aşağıda ayrı başlıklar altında betimlenmiştir.

a1. Semih'in Ay'ın Evrelerine Ait Çizimler ve Adlandırılmasına İlişkin Kavramsal Anlaması

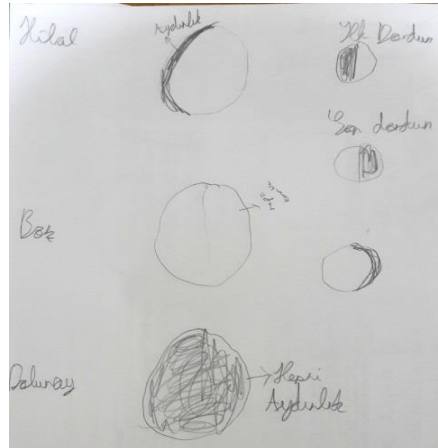
Aşağıda, Semih'in, Ay'ın evrelerine ait çizimler ve adlandırılmasına yönelik düşüncelerini belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından yöneltilen "Ay'ın her zaman aynı şekillerde görünmediğini sanırım fark etmişsinizdir. Örneğin Ay bazen Dolunay adını verdiğimiz şekilde görünüyor bazen de başka şekillerde. Ay'ın farklı şekillerdeki görünüşleri Ay'ın evreleri olarak adlandırılmaktadır. Kâğıdınıza Dolunay'ı ve Ay'ın diğer bütün evrelerini çizebilir misiniz?" sorusuna ilişkin görüşme kesiti ve buna ait çıkarımlar yer almaktadır. İlk olarak ön görüşme, daha sonra son görüşme, ardından da öğrencinin kavramsal anlamasındaki değişime ait elde edilen bulgulara sırayla yer verilmiştir.

a1.1. Semih'in Ay'ın Evrelerine Ait Çizimler ve Adlandırılmasına İlişkin Öğretim Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Semih'in öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Ay'ın evrelerine ait çizimler ve adlandırılmasına ilişkin kısmi bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Ay'ın her zaman aynı şekillerde görünmediğini sanırım fark etmişsinizdir. Örneğin Ay bazen Dolunay adını verdiğimiz şekilde görünüyor bazen de başka şekillerde. Ay'ın farklı şekillerdeki görünüşleri Ay'ın evreleri olarak adlandırılmaktadır. Kâğıdınıza Dolunay'ı ve Ay'ın diğer bütün evrelerini çizebilir misiniz?

Semih: [Çizdi].



Şekil 9: Semih'in Ön Görüşmede Ay'ın Evreleri İle İlgili Çizimleri

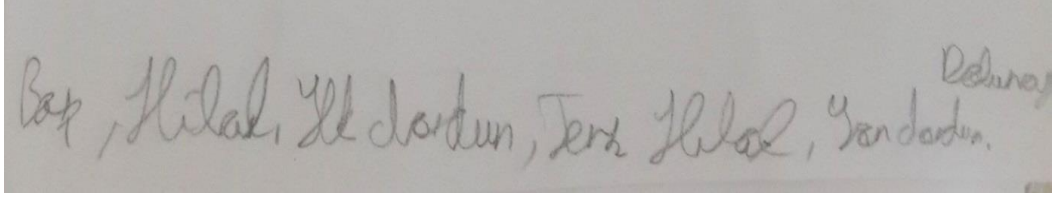
Ayrıca ön görüşmede, Semih'e bu evrelerin belirli bir sırada gerçekleşip gerçekleşmediği sorulduğunda belirli bir sırada gerçekleştiğini ifade ettiği için bu evreleri bir de sırayla çizmesi istenmiştir. Semih şekilleri çizmemiş yalnızca yazı ile ifade etmiştir. Öğrencinin bu görüşmeye ait veri kesitine aşağıda yer verilmiştir.

Araştırmacı: Ay'ın evrelerinin belirli bir sırada gerçekleştiğini düşünüyor musunuz?

Semih: Evet.

Araştırmacı: Eğer, Ay'ın evrelerinin belirli bir sırada gerçekleştiğini düşünüyorsanız, bu evreleri sırasıyla çizer misiniz?

Semih: [Sıralamada sadece isimlerini belirtti].



Şekil 10: Semih'in Ön Görüşmede Ay'ın Evreleri İle İlgili Çizimlerini Sıralaması

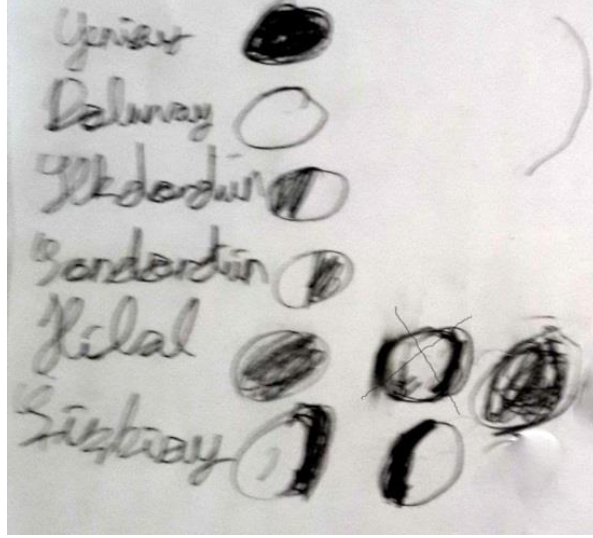
Semih ön görüşmesindeki çizimlerde, hilal, ilkdördün, sondördün, boş ve dolunay olarak isimlendirdiği beş farklı evreyi resmetmiştir. Çizimlerinde karaladığı kısımları aydınlık olarak, diğer boş olan kısımları ise karanlık olarak betimlemiştir. Semih'in çizimlerine göre hilal ve dolunayın şekil ve isimleri doğru iken; ilkdördün ve sondördün evrelerinin isimleri doğru, çizimleri yanlış; boş olarak belirttiği evre de aynı şekilde yanlış olarak isimlendirilmiştir. Ayrıca Ay'ın evrelerini sıralarken belirli bir amaç belirlememiş sadece isim olarak ifade etmiştir. Bu bulgulara göre Semih'in Ay'ın evrelerine ait çizimler ve adlandırılmasına ilişkin sahip olduğu bilgi, kısmi bilimsel doğru olarak sınıflandırılabilir.

a1.2. Semih'in Ay'ın Evrelerine Ait Çizimler ve Adlandırılmasına İlişkin Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Semih'in öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Ay'ın evrelerine ait çizimler ve adlandırılmasına ilişkin bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Ay'ın her zaman aynı şekillerde görünmediğini sanırım fark etmişsinizdir. Örneğin Ay bazen Dolunay adını verdiğimiz şekilde görünüyor bazen de başka şekillerde. Ay'ın farklı şekillerdeki görünüşleri Ay'ın evreleri olarak adlandırılmaktadır. Kâğıdımıza Dolunay'ı ve Ay'ın diğer bütün evrelerini çizebilir misiniz?

Semih: [Çizdi].



Şekil 11: Semih'in Son Görüşmede Ay'ın Evreleri İle İlgili Çizimleri

Ön görüşmede olduğu gibi son görüşmede de, Semih'e bu evrelerin belirli bir sırada gerçekleşip gerçekleşmediği sorulduğunda belirli bir sırada gerçekleştiğini ifade ettiği için bu evreleri bir de sırayla çizmesi istenmiştir. Semih'in bu görüşmeye ait veri kesitine aşağıda yer verilmiştir.

Araştırmacı: Ay'ın evrelerinin belirli bir sırada gerçekleştiğini düşünüyor musunuz?

Semih: Evet.

Araştırmacı: Eğer, Ay'ın evrelerinin belirli bir sırada gerçekleştiğini düşünüyorsanız, bu evreleri sırasıyla çizer misiniz?

Semih: [Çizdi].



Şekil 12: Semih'in Son Görüşmede Ay'ın Evreleri İle İlgili Çizimlerini Sıralaması

Araştırmacı: Ay'ın evreleri için neden böyle bir sıralama yaptın?

Semih: Çünkü bu dönünce [Ay'ı Dünya etrafında döndürdü] yine aynı yere geliyor.

Semih son görüşmesindeki çizimlerde, sekiz farklı evrenin de çizimini yapmıştır. Çizimlerinde karaladığı kısımları karanlık olarak, diğer boş olan kısımları ise aydınlık olarak betimlemiştir. Semih öğrencisinin çizimlerine göre yeniay, dolunay, ilkdördün ve sondördünün isim ve şekilleri doğru iken; hilal ve şişkinay evrelerinde iki durumu da çizmiş, sözel olarak ifade etmiş fakat kağıtta isim olarak yazmamıştır. Ayrıca son görüşmesinde Ay'ın evrelerini; yeniay, hilal, ilkdördün, şişkinay, dolunay, şişkinay, sondördün, hilal olmak üzere doğru bir şekilde sıralamıştır. Semih'in bu fikirlerinin, bilim insanlarınca doğru kabul edilen fikirlerle aynı olduğu söylenebilir.

a1.3. Semih'in Ay'ın Evrelerine Ait Çizimler ve Adlandırılması İle İlgili Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Semih ön görüşmesindeki çizim ve adlandırmalarda hatalar yapıp, yalnızca altı evreyi betimlerken; son görüşmede sekiz farklı evreyi de çizebilmiş, isimlerini de doğru ifade edebilmiştir. Ayrıca ön görüşmede Ay'ın evrelerini sıralarken çizimlerini yapmamış sadece isim olarak altı evreyi belirtmiştir. Son görüşmede ise sekiz farklı evrenin sıralamasını doğru bir şekilde çizerek göstermiştir. Bu bulgulara göre, Semih'in başta yanlış olan ifadelerini son görüşmede düzelttiği, bu nedenle de Ay'ın evrelerine ait çizimler ve adlandırmaya yönelik fikirlerindeki değişimin kısmi bilimsel doğrudan bilimsel doğruya olduğu görülmektedir.

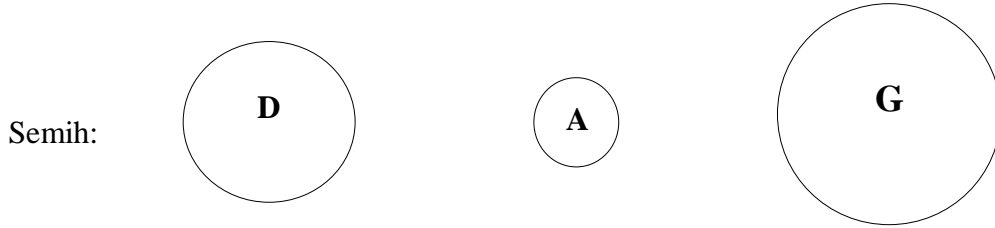
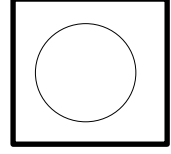
a1. Semih'in Ay'ın Evrelerinden Dolunay Evresine İlişkin Kavramsal Anlaması

Ön görüşme ve son görüşmelerde öğrencilere Ay'ın evrelerinin ayrı ayrı şekillerinin (siyah kısımlar karanlık; beyaz kısımlar aydınlık) bulunduğu kartlar gösterilerek, modellemeleri ve nedenini açıklamaları istenmiştir. Aşağıda Semih ile öğretim uygulamalarından önce ve öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden, dolunay evresine ilişkin elde edilen veri kesitine ve Semih'in kavramsal anlamasındaki değişime yer verilmiştir.

a1.1. Semih'in Ay'ın Evrelerinden Dolunay Evresine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Semih'in öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Ay'ın dolunay evresine ilişkin alternatif kavram içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: (Çizimde Ay'ın Dolunay evresinin nasıl görüldüğü gösteriliyor).
Modelleri kullanarak çizimdeki Ay'ın evresi gözleendiğinde Dünya,
Güneş ve Ay'ın pozisyonlarının nasıl olacağını gösterebilir misiniz?



Şekil 13: Semih'in Ön Görüşmede Dolunay Evresini Modellemesi

Araştırmacı: Neden?

Semih: Çünkü bütün ışınlar geliyor.

Araştırmacı: Ay'ın biz neresini görüyoruz?

Semih: Bu tarafını [Dünya'ya bakan yüzünün tamamını gösterdi].

Araştırmacı: Tamam.

Semih: Ama bir dakika... Biz böyle görürsek, arka taraftan buraya geçer mi...
Geçmez herhalde.

Araştırmacı: Bilmem.

Semih: Biz burada yine karanlık görürüz o zaman.

Araştırmacı: Ben hepsinin aydınlık olduğunu soruyorum. Sen buna ne demiştin?
[Kart tekrar gösterildi].

Semih: Dolunay.

Araştırmacı: Dolunay evresi Ay neredeyken oluyor?

Semih: Emin değilim.

Araştırmacı: Bir konum gösterecek olursan neresi olur?

Semih: Yine burası olabilir [Aynı konumu ifade etti].

Araştırmacı: Neden?

Semih: Çünkü Güneş ışınları geliyor.

Araştırmacı: Biz neresini görüyoruz Ay'ın?

Semih: Ay'ın bu tarafını [Bize bakan yüzünü gösterdi].

Semih, görüşmenin ilerleyen zamanlarında araştırmacı tarafından oluşturulan ilkdördün konumu sorulduğunda, dolunay evresine tekrar değinmiş ve aşağıda belirtildiği şekilde cevabını değiştirmiştir.

Araştırmacı: Dolunay'ı o zaman tekrar gösterir misin?

Semih: [İlkdördün konumunu verdi].

Araştırmacı: Neresini görüyoruz Ay'ın?

Semih: Bu tarafını [Dünya'ya bakan kısmını gösterdi].

Araştırmacı: Peki şuradayken [Yeniay konumu verildi]?

Semih: Oradayken boş, karanlık.

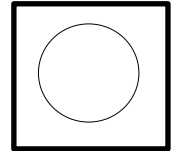
Semih ön görüşmesinde, ilk olarak Ay'ı konum olarak Güneş ile Dünya'nın arasına yerleştirip, Güneş'ten Ay'a ışınların hepsi geldiği için Ay'ı dolunay şeklinde göreceğimizi ifade etmesi, bu konuda alternatif kavrama sahip olduğunu gösteriyordu. Fakat daha sonra Semih fikrini değiştirerek, ilkdördün evresinin bulunduğu konumu dolunay olarak belirtmesi, farklı bir alternatif kavrama sahip olduğu göstermektedir. Bu bulgulara göre, Semih öğrencisinin, dolunay evresine ilişkin alternatif kavrama sahip olduğu söylenebilir.

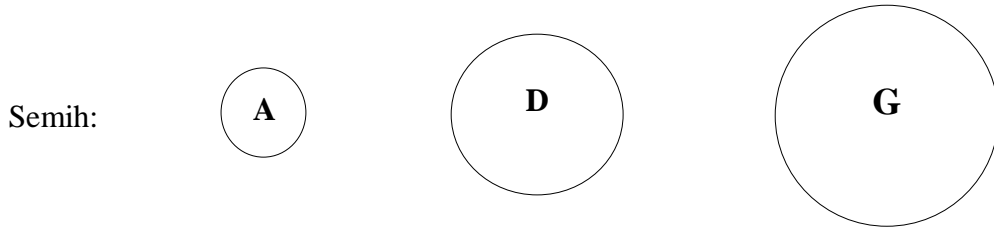
a1.2. Semih'in Ay'ın Evrelerinden Dolunay Evresine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Semih'in öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Ay'ın dolunay evresine ilişkin bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: (Çizimde Ay'ın Dolunay evresinin nasıl görüldüğü gösteriliyor).

Modelleri kullanarak çizimdeki Ay'ın evresi gözleendiğinde Dünya, Güneş ve Ay'ın pozisyonlarının nasıl olacağını gösterebilir misiniz?





Şekil 14: Semih'in Son Görüşmede Dolunay Evresini Modellemesi

Araştırmacı: Neden?

Semih: Çünkü ışınlar geliyor.

Araştırmacı: Ay'ın neresini aydınlatıyor?

Semih: Her tarafını.

Araştırmacı: Şu arka tarafını aydınlatıyor mu? [Dünya'dan görülmeyen arka yüzü soruldu].

Semih: O tarafını aydınlatmıyor.

Araştırmacı: Elinle gösterir misin ne tarafını aydınlatıyor?

Semih: Bu yüzünü [Dünya'ya bakan yüzünü gösterdi].

Semih son görüşmesinde, Güneş ışınlarının Ay'ın sadece Dünya'ya bakan yüzünü aydınlattığını ifade ederek Ay'ı konum olarak Güneş sağda kalacak şekilde Dünya'nın sol tarafına yerleştirmiştir. Semih'in bu fikirlerinin, bilim insanlarınca doğru kabul edilen fikirlerle aynı olduğu söylenebilir.

a1.3. Semih'in Ay'ın Evrelerinden Dolunay Evresi İle İlgili Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Semih ön görüşmede dolunay evresini, ilkdördün evresinin olduğu konumda göstermiş, son görüşmede ise bu fikrini düzelterek dolunay evresini doğru olarak modellemiştir. Bu bulgulara göre Semih'in, Ay'ın dolunay evresine yönelik alternatif kavram olarak kabul gören fikirlerini, bilimsel doğru olarak kabul gören fikirlerle değiştirdiği görülmektedir.

a1. Semih'in Ay'ın Evrelerinden Yeniay Evresine İlişkin Kavramsal Anlaması

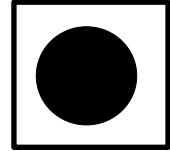
Aşağıda Semih ile öğretim uygulamalarından önce ve öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden, yeniay evresine ilişkin elde edilen veri kesitine ve Semih'in kavramsal anlamasındaki değişime yer verilmiştir.

a1.1. Semih'in Ay'ın Evrelerinden Yeniay Evresine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması

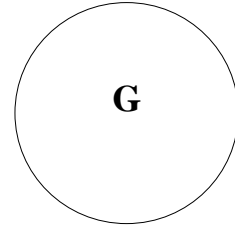
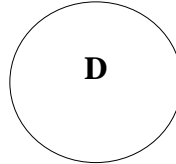
Aşağıda Semih'in öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Ay'ın yeniay evresine ilişkin alternatif kavram içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: (Çizimde Ay'ın Yeniay evresinin nasıl görüldüğü gösteriliyor).

Modelleri kullanarak çizimdeki Ay'ın evresi gözlemlendiğinde Dünya, Güneş ve Ay'ın pozisyonlarının nasıl olacağını gösterebilir misiniz?



Semih:



Şekil 15: Semih'in Ön Görüşmede Yeniay Evresini Modellemesi

Araştırmacı: Neden oradayken Ay yeniay evresinde?

Semih: Hiç ışın gelmiyor.

Araştırmacı: Neden gelmiyor hiç ışın?

Semih: Güneş'ten dolayı gelemiyor ışınlar.

Araştırmacı: Güneş'ten dolayı mı?

Semih: Yani buradan [Dünya'yı gösterdi] geçemiyor ışınlar.

Araştırmacı: Nereden geçemiyor?

Semih: Bu orta kısımdan.

Araştırmacı: Orta kısımda ne var?

Semih: Dünya var. Dünya'dan dolayı geçemiyor.

Semih, görüşmenin ilerleyen zamanlarında Ay'ın evrelerinin döngüsü konusunda bahsederken, dolunay evresine tekrar değinmiş ve aşağıda belirtildiği şekilde cevabını değiştirmiştir.

Semih: Ama ben değiştiriyorum. şuradayken [ilkdördün konumunu verdi] tam olur diyorum, dolunay olur. Buradayken [yeniay konumunu verdi] boş görünür, karanlık.

Araştırmacı: Peki şuradayken [asıl dolunay konumu verildi]?

Semih: Oradayken de karanlık.

Araştırmacı: Karanlığı iki kez mi görürüz diyorsun?

Semih: Evet.

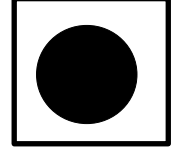
Semih ön görüşmesinde, ilk olarak Ay'ı konum olarak Güneş sağda olacak şekilde Dünya'nın sol tarafına yerleştirmiş ve Dünya'dan dolayı Güneşten ışınların Ay'a ulaşamayacağını belirtmiştir. Semih'in Ay'ın farklı evresinin sebebi olarak, Ay'ın Dünya'nın arkada tarafına geçtiği zaman, Dünya'nın Güneş ışınlarını engellemesi, bu nedenle de Ay'ın karanlık olarak görüneceğini belirtmesi bu konuda durumda eklips alternatif kavramına sahip olduğunu göstermektedir. Görüşmenin ilerleyen zamanlarında, öğrenci döngü içerisinde bahsettiğinde hem yeniay hem de dolunay konumlarının ikisini de karanlık olarak ifade ederek bu evreyi iki kez gördüğümüzü belirtmiştir. Semih'in yeniay evresini hem doğru hem de yanlış konumlarda göstermesi, evreyi isimlendirememesi bu konuda kısmi bilimsel bilgiye sahip olduğunu göstermektedir.

a1.2. Semih'in Ay'ın Evrelerinden Yeniay Evresine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması

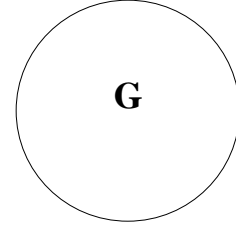
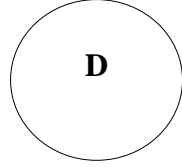
Aşağıda Semih'in öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Ay'ın yeniay evresine ilişkin bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: (Çizimde Ay'ın Yeniay evresinin nasıl görüldüğü gösteriliyor).

Modelleri kullanarak çizimdeki Ay'ın evresi gözleendiğinde Dünya, Güneş ve Ay'ın pozisyonlarının nasıl olacağını gösterebilir misin?



Semih:



Şekil 16: Semih'in Son Görüşmede Yeniay Evresini Modellemesi

Araştırmacı: Neden Ay, bu çizimdeki gibi görünüyor?

Semih: Çünkü bu tarafına [Dünya'ya bakan yüzünü gösterdi] Güneş ışınları gelmiyor.

Araştırmacı: Ne tarafına geliyor?

Semih: Şu tarafına [Güneş'e bakan yüzünü gösterdi].

Semih son görüşmesinde, Ay'ı konum olarak Güneş ile Dünya'nın arasına yerleştirmiş ve Güneş ışınlarının Ay'ın Dünya'ya bakan yüzünü aydınlatmadığını ifade etmiştir. Semih'in bu fikirlerinin, bilim insanlarınca doğru kabul edilen fikirlerle aynı olduğu söylenebilir.

a1.3. Semih'in Ay'ın Evrelerinden Yeniay Evresi İle İlgili Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Semih, ön görüşmede yeniay evresinin iki kez gerçekleştiğini (hem yeniay hem dolunay konumlarında) ifade ederken, son görüşmede bu düşüncesini düzelterek evreyi doğru modellemiştir. Bu bulgulara göre Semih'in yeniay evresine yönelik alternatif kavram olarak kabul gören fikirlerini, bilimsel doğru olarak kabul gören fikirlerle değiştirdiği söylenebilir.

a1. Semih'in Ay'ın Evrelerinden Hilal, Ters Hilal Evrelerine İlişkin Kavramsal Anlaması

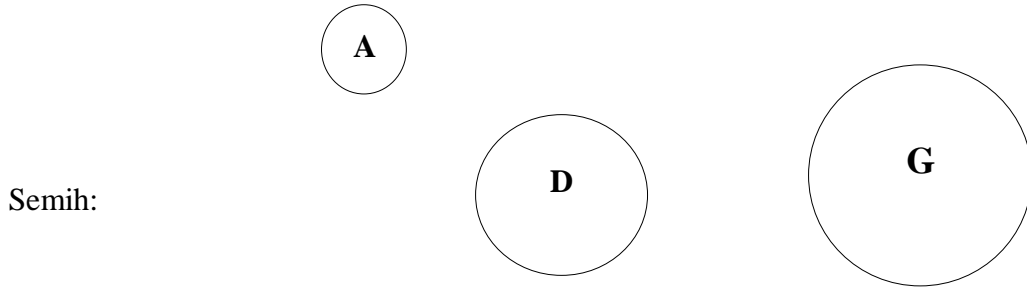
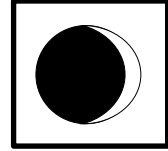
Aşağıda Semih ile öğretim uygulamalarından önce ve öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden, hilal ve ters hilal evrelerine ilişkin elde edilen veri kesitine ve Semih'in kavramsal anlamasındaki değişime yer verilmiştir.

a1.1. Semih'in Ay'ın Evrelerinden Hilal, Ters Hilal Evrelerine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Semih'in öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Ay'ın hilal, ters hilal evrelerine ilişkin alternatif kavram içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: (Çizimdeki Ay'ın Hilal evresinin nasıl görüldüğü gösteriliyor).

Ay hiç bu şekilde görünür mü? Eğer öyleyse, modelleri kullanarak çizimdeki Ay'ın evresi gözlemlendiğinde Dünya, Güneş ve Ay'ın pozisyonlarının nasıl olacağını gösterebilir misin?



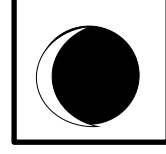
Şekil 17: Semih'in Ön Görüşmede Hilal Evresini Modellemesi

Semih: Buradayken. Eğer buradan bakarsam [Dünya'dan] bu tarafı görünür [Ay'ın hilal şeklinde sağ uç kısmını gösterdi].

Araştırmacı: Neden?

Semih: Çünkü buradan [Güneş'ten] ışınlar buraya geliyor [Ay'ın tekrar, hilal şeklinde sağ uç kısmını gösterdi].

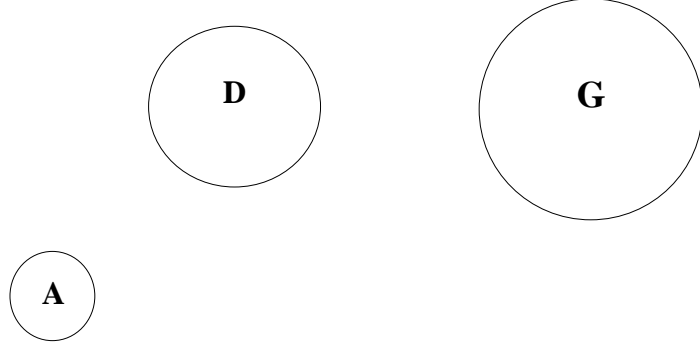
Araştırmacı: Peki bu [hilalin olduğu kart gösterildi]?



Semih: Normal hilal.

Araştırmacı: O, Ay hangi konumdayken olur?

Semih: O da bu tarafta olur.



Şekil 18: Semih'in Ön Görüşmede Ters Hilal Evresini Modellemesi

Araştırmacı: Ay'ın hangi kısmı aydınlanır bana gösterebilir misin?

Semih: Şu tarafı [Ay'ın hilal şeklinde sol uç kısmını gösterdi].

Araştırmacı: Neden?

Semih: Çünkü Güneş ışınları buraya gelir [Ay'ın tekrar, hilal şeklinde sol uç kısmını gösterdi].

Semih ön görüşmesinde, ilk olarak Ay'ın hilal konumunu Güneş ışınlarının gelişinden dolayı şişkinay konumu olarak göstermiş, ters hilal sorulduğunda ise ters şişkinay konumunu vermiştir. Semih öğrencisinin, dolunay ve yeniay evrelerini referans olarak alıp, hilal evresini ona göre konumlandığı görülmektedir. Bu bulgulara göre, hilal evrelerine ilişkin öğrencinin alternatif kavrama sahip olduğu söylenebilir.

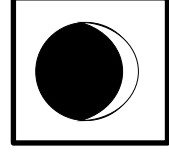
a1.2. Semih'in Ay'ın Evrelerinden Hilal, Ters Hilal Evrelerine

İlişkin Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması

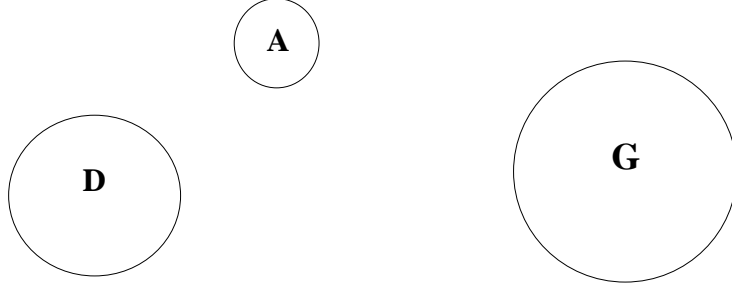
Aşağıda Semih'in öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Ay'ın hilal, ters hilal evrelerine ilişkin bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: (Çizimdeki Ay'ın Hilal evresinin nasıl görüldüğü gösteriliyor).

Ay hiç bu şekilde görünür mü? Eğer öyleyse, modelleri kullanarak çizimdeki Ay'ın evresi gözleendiğinde Dünya, Güneş ve Ay'ın pozisyonlarının nasıl olacağını gösterebilir misin?



Semih:



Şekil 19: Semih'in Son Görüşmede Hilal Evresini Modellemesi

Semih: Burası olur.

Araştırmacı: Neden?

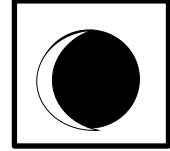
Semih: Çünkü Güneş ışınları buraya [Ay'ın görünen yüzünün karanlık olan kısmını gösterdi] gelmiyor.

Araştırmacı: Ay'ın arka tarafını görebiliyor muyuz?

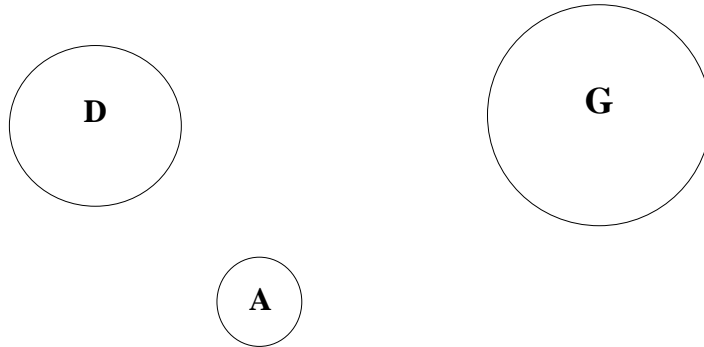
Semih: Dünya'dan görülmez.

Araştırmacı: Peki tam tersi vardı [Ters hilalin olduğu kart gösterildi]?

Bu sefer Ay'ın konumu nasıl olmalı?



Semih: O da bu tarafta.



Şekil 20: Semih'in Son Görüşmede Ters Hilal Evresini Modellemesi

Araştırmacı: Ay'ın hangi kısmı aydınlanır, bana elinle gösterebilir misin?

Semih: Şu tarafı [Ay'ın hilal Şeklinde sol uç kısmını gösterdi].

Araştırmacı: Neden? Nedenini açıklar mısın bana tekrar?

Semih: Çünkü ışınlar bu tarafına geliyor [Ay'ın tekrar, hilal Şeklinde sol uç kısmını gösterdi], bu tarafına gelemiyor [Ay'ın grne yüzünün karanlık olan kısmını gösterdi].

Semih son görüşmesinde, Ay'ın hilal konumlarını ve aydınlanan kısımlarını doğru Şekilde göstermiştir. Bu bulgulara göre, son görüşmedeki ifadesinin bilimsel doğru olduğu söylenebilir.

a1.3. Semih'in Ay'ın Evrelerinden Hilal- Ters Hilal Evreleri İle İlgili Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Semih, n görüşmesinde hilal evrelerini Şişkinay evrelerinin olduğu konumlarda modellerken, son görüşmede fikrini düzelterek doğru konumlarda modellemiştir. Bu bulgulara göre, Semih'in hilal ve ters hilal evrelerine yönelik alternatif kavram olarak kabul gören fikirlerini, bilimsel doğru olarak kabul gören fikirlerle değiştirdiği görülmektedir.

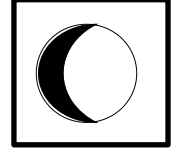
a1. Semih'in Ay'ın Evrelerinden Şişkinay- Yanlış Şişkinay Evrelerine İlişkin Kavramsal Anlaması

Aşağıda Semih ile ğretim uygulamalarından önce ve ğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden, Şişkinay, ters Şişkinay evreleri ile yanlış Şişkinay evrelerine ilişkin elde edilen veri kesitine ve Semih'in kavramsal anlamasındaki değişime yer verilmiştir.

a1.1. Semih'in Ay'ın Evrelerinden Şişkinay- Yanlış Şişkinay Evrelerine İlişkin ğretim Uygulamalarından nceki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Semih'in ğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Ay'ın Şişkinay, ters Şişkinay evreleri ile yanlış Şişkinay evrelerine ilişkin alternatif kavram içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: (Çizimdeki Ay'ın Şişkinay evresinin nasıl görüldüğü gösteriliyor). Ay'ın hiç böyle bir evresi var mıdır?



Semih: Vardır.

Araştırmacı: Ama sen çizmedin?

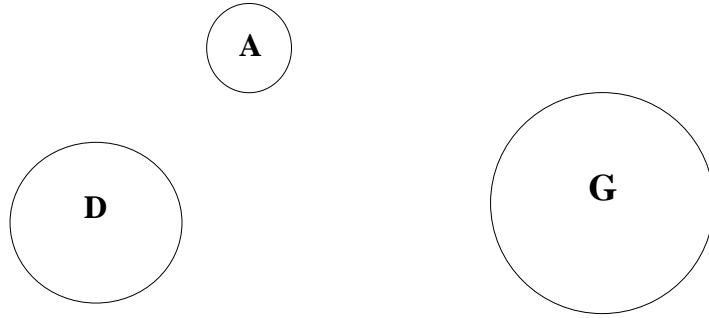
Semih: Çizmedim.

Araştırmacı: Bu evrenin ismini biliyor musun?

Semih: Hayır.

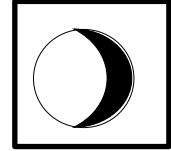
Araştırmacı: Ne zaman olur peki?

Semih: Dolunayı [ona göre ilkdördün konumu] biraz daha geçtikten sonra bu konumu alır.

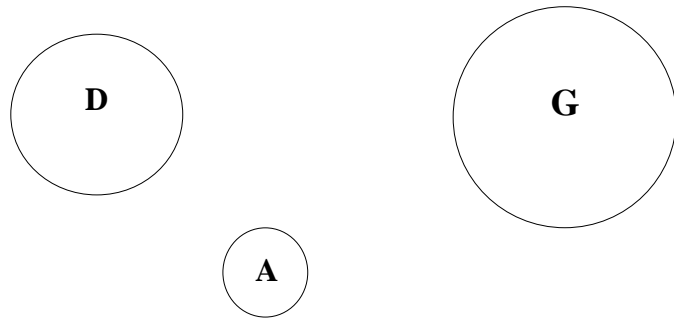


Şekil 21: Semih'in Ön Görüşmede Şişkinay Evresini Modellemesi

Araştırmacı: Bir de bunun tam tersi var, Ay hangi konumda olmalı?



Semih: Ay şurada.



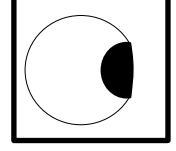
Şekil 22: Semih'in Ön Görüşmede Ters Şişkinay Evresini Modellemesi

Araştırmacı: Neden?

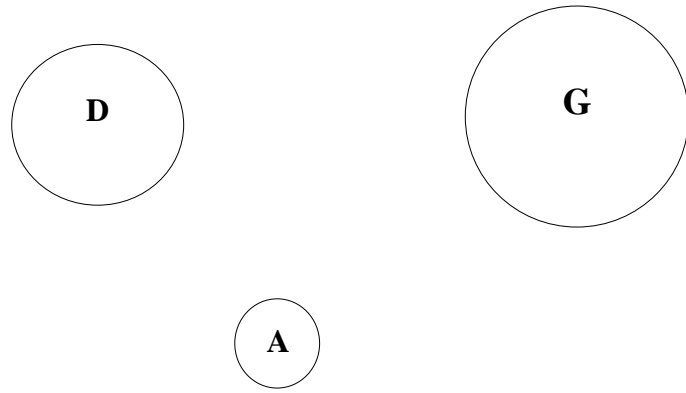
Semih: Çünkü şu tarafı aydınlanacak [Dünya'dan bakınca sağ büyük kısmı olacak şekilde gösterdi].

Araştırmacı: (Çizimde yanlış Şişkinayın nasıl görüldüğü gösteriliyor).

Ay'ın hiç böyle bir evresi var mıdır?



Semih: [Hımm] Dünya basık olduğu için falan olabilir mi? Dünya basık olduğu için şuradayken falan olabilir [Ay'ı kendisine doğru yaklaştırdı].



Şekil 23: Semih'in Ön Görüşmede Yanlış Şişkinay Evresini Modellemesi

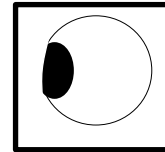
Araştırmacı: Böyle bir evre vardır diyorsun?

Semih: Evet.

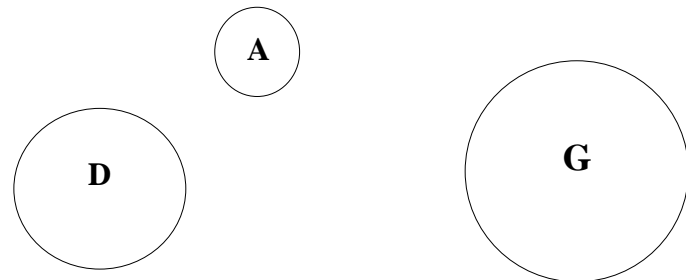
Araştırmacı: İsmi hatırlıyor musun?

Semih: Hayır.

Araştırmacı: Peki tam tersini düşünecek olursak?



Semih: Bu da aynı şekilde diğer tarafta.



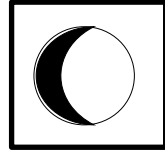
Şekil 24: Semih'in Ön Görüşmede Ters Yanlış Şişkinay Evresini Modellemesi

Semih ön görüşmesinde, ilk olarak Ay'ın şişkinay konumunu, Ay hilal ile ilkdördün arasında olacak şekilde göstermiştir. Ters şişkinay sorulduğunda ise Güneş ışınlarına bağlı olarak ters hilal konumunu vermiştir. Yanlış şişkinay evrelerine ilişkin ise, Dünya'nın basık olmasına bağlı olarak Ay'ın yanlış şişkinay konumlarının olabileceğini ifade ederek, karttaki şekilleri yine hilal evrelerinde fakat kendisine daha uzak ve kendisine daha yakın olacak şekilde konumlandırmıştır. Bu bulgulara göre, Semih'in, şişkinay ve yanlış şişkinay evrelerine ilişkin alternatif kavrama sahip olduğu görülmektedir.

a1.2. Semih'in Ay'ın Evrelerinden Şişkinay- Yanlış Şişkinay Evrelerine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Semih'in öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Ay'ın şişkinay, ters şişkinay evreleri ile yanlış şişkinay evrelerine ilişkin alternatif kavram ve bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

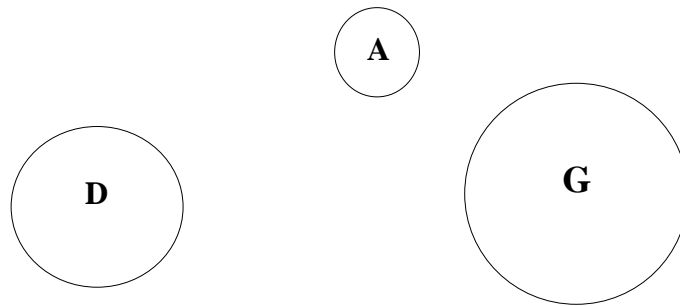
Araştırmacı: (Çizimdeki Ay'ın Şişkinay evresinin nasıl görüldüğü gösteriliyor). Ay'ın hiç böyle bir evresi var mıdır?



Semih: Evet, şişkinay.

Araştırmacı: Dünya, Güneş, Ay'ın konumunu gösterebilir misin?

Semih: Böyle.



Şekil 25: Semih'in Son Görüşmede Şişkinay Evresini Modellemesi

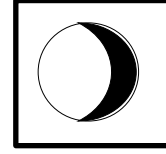
Araştırmacı: Hilali de öyle göstermiştin biraz önce?

Semih: Bu biraz daha ileride [Ay, Güneş'e daha yakın olacak şekilde konumlandırıldı].

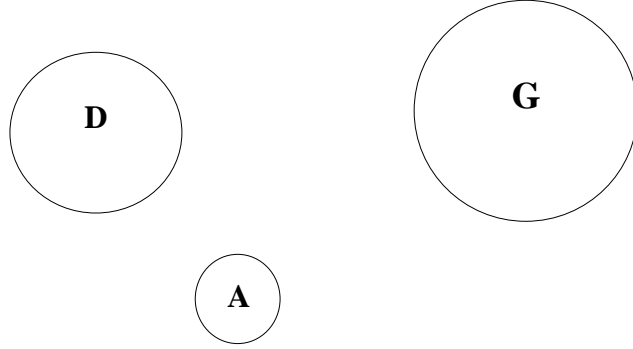
Araştırmacı: Neden konumunu o şekilde ayarladın?

Semih: Çünkü buna baktığımız zaman [karta] Güneş'in bu tarafını [sağ] aydınlatması gerekiyor, onun için.

Araştırmacı: Peki diğeri [Ters şişkinay evresi gösterildi]?



Semih: Bu da bu tarafta.



Şekil 26: Semih'in Son Görüşmede Ters Şişkinay Evresini Modellemesi

Araştırmacı: Tamam. Neden?

Semih: Çünkü bu tarafına ışın geliyor [Dünya'dan bakınca sol büyük kısmı olacak şekilde gösterdi].

Araştırmacı: Nereden?

Semih: Güneş'ten.

Görüşmenin ilerleyen zamanlarında, Ay'ın evrelerinin döngüsü konusuna değinildiğinde Semih öğrencisi şişkinay evresine ilişkin cevabını aşağıda belirtildiği şekilde değiştirmiştir.

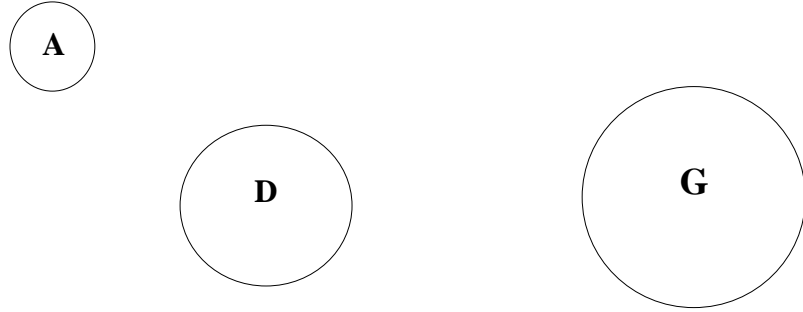
Semih: Bu tarafa geldikçe [Ay'ı şişkinay evresine doğru getirdi] daha çok Güneş geliyor.

Araştırmacı: O zaman orada ne oluyor?

Semih: Burada şişkinay oluyor.

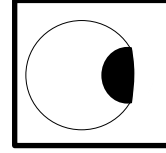
Araştırmacı: Ama sen şişkinayı şurada gösterdin [İlk gösterdiği yanlış konum verildi].

Semih: Yok bu.



Şekil 27: Semih'in Son Görüşmede Şişkinay Evresini Tekrar Modellemesi

Araştırmacı: (Çizimde yanlış Şişkinayın nasıl görüldüğü gösteriliyor). Ay'ın hiç böyle bir evresi var mıdır?

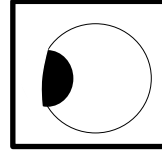


Semih: Yok.

Araştırmacı: Emin misin?

Semih: Eminim.

Araştırmacı: Böyle bir evresi var mıdır?



Semih: Yok.

Araştırmacı: Neden yok?

Semih: Görmedim.

Semih son görüşmesinde, ilk olarak Ay'ın şişkinay konumlarını ve aydınlanan kısımlarını yanlış şekilde konumlandırmıştır. Görüşmenin ilerleyen zamanlarında Ay'ın evresinin döngüsüne değinildiğinde öğrenci şişkinay konumuna ilişkin fikrini değiştirdiğini belirtmiş ve şişkinay konumunu doğru bir şekilde modellemiştir. Ayrıca, Ay'ın yanlış şişkinay şekillerinin bir evre olmadığını belirterek Güneş, Dünya ve Ay'ı herhangi bir şekilde konumlandırmamıştır. Öğrencinin son görüşmesindeki bulgulara göre, şişkinay evresi kart gösterilerek bağımsız bir şekilde sorulduğunda verdiği cevabın alternatif kavram; döngü içerisinde sorulduğunda ise verdiği cevabın bilimsel doğru olduğu görülmektedir. Semih'in yanlış şişkinay evrelerine ilişkin fikirlerinin ise bilimsel olarak doğru olduğu söylenebilir.

a1.3. Semih'in Ay'ın Evrelerinden Şişkinay- Yanlış Şişkinay Evreleri İle İlgili Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Semih ön görüşmesinde Ay'ın şişkinay ve ters şişkinay evrelerini yanlış konumlarda gösterirken, son görüşmede ilk olarak yine yanlış modellemiş fakat döngü içerisinde değinildiğinde fikrini değiştirerek doğru konumlarını gösterebilmiştir. Semih'in ayrıca ön görüşmede yanlış şişkinay evrelerine yönelik alternatif kavramını son görüşmede düzelttiği görülmektedir. Bu bulgulara göre, Semih'in, şişkinay ve yanlış şişkinay evrelerine yönelik ön görüşmede alternatif kavram olarak kabul gören fikirlerini, alternatif kavram ve bilimsel doğru olarak kabul gören fikirlerle değiştirdiği görülmektedir.

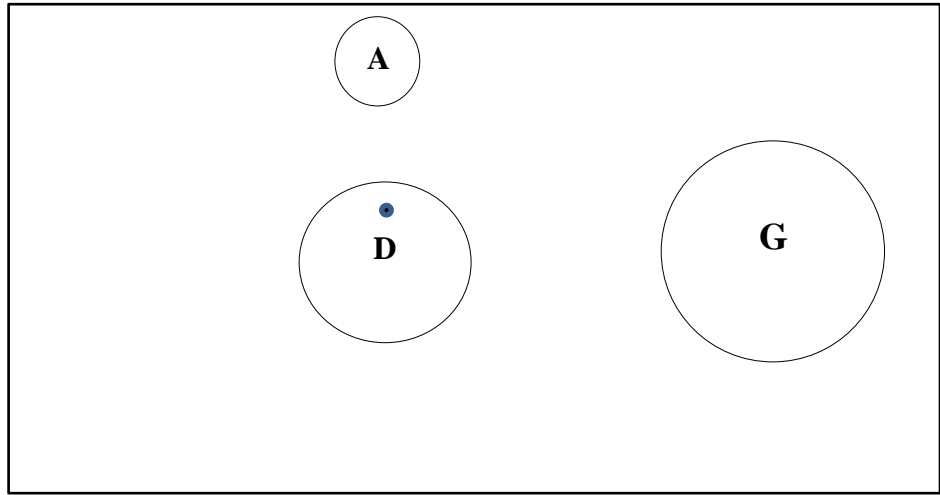
a1. Semih'in Ay'ın Evrelerinden İlkördün Evresine İlişkin Kavramsal Anlaması

Araştırmacı son olarak, Ay'ın evrelerinden ilkdördün evresine ilişkin kart göstermeyip, ilkdördün evresinde Güneş, Dünya ve Ay'ın konumunu vererek öğrenciden hangi evre olduğunu isimlendirmesini ve çizmesini istemiştir. Aşağıda Semih ile öğretim uygulamalarından önce ve öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden, ilkdördün evresine ilişkin elde edilen veri kesitine ve Semih'in kavramsal anlamasındaki değişime yer verilmiştir.

a1.1. Semih'in Ay'ın Evrelerinden İlkdördün-Sondördün Evrelerine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Semih'in öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Ay'ın ilkdördün evresine ilişkin alternatif kavram içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: (Ay'ı, İlkdördün evresinde olacak şekilde ayarlandı). Modellerin nasıl sıralandığına bakınız. Güneş, Dünya ve Ay bu şekilde sıralanabilir mi? Eğer öyle ise, bu iğnenin olduğu yerin [Dünya üzerindeki nokta], şu anda bizim bulunduğumuz yeri gösterdiğini varsayalım. Açık bir gökyüzünün olduğu akşamda eğer Güneş, Dünya ve Ay'ın sıralanışı bu şekilde ise, Ay'a baktığınızda, ne görürsün?



Şekil 28: Ön Görüşmede Semih'e Yöneltilen İlkdördün Evresi

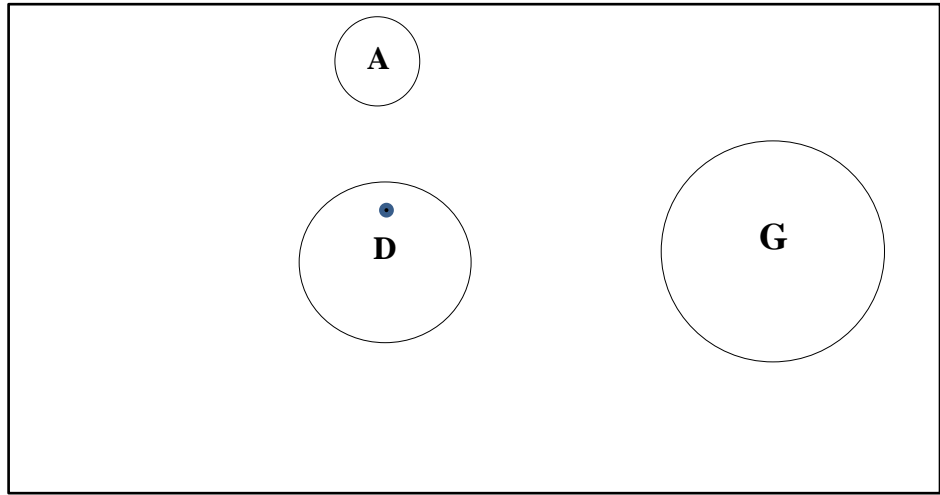
Semih: Dolunay evresidir. [Yanlış çizim yaptı]

Semih ön görüşmesinde, verilen konuma ilişkin isim ve çizimini yanlış olarak belirtmiştir. Bu bulgulara göre, Semih'in, ilkdördün evresine ilişkin alternatif kavrama sahip olduğu görülmektedir.

a1.2. Semih'in Ay'ın Evrelerinden İlkdördün-Sondördün Evrelerine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Semih'in öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Ay'ın ilkdördün evresine ilişkin bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: (Ay'ı, İlkdördün evresinde olacak şekilde ayarlandı). Modellerin nasıl sıralandığına bakınız. Güneş, Dünya ve Ay bu şekilde sıralanabilir mi? Eğer öyle ise, bu iğnenin olduğu yerin [Dünya üzerindeki nokta], şu anda bizim bulunduğumuz yeri gösterdiğini varsayalım. Açık bir gökyüzünün olduğu akşamda eğer Güneş, Dünya ve Ay'ın sıralanışı bu şekilde ise, Ay'a baktığınızda, ne görürsün?



Şekil 29: Son Görüşmede Semih'e Yöneltilen İlkdördün Evresi

Semih: Buradayken ilkdördün.

Araştırmacı: Tamam. Bana Ay'ın neresini gördüğümüzü gösterebilir misin?

Semih: Şu tarafını aydınlık görürüz [Dünya'ya bakan yüzünün sağ yarısını gösterdi].

Araştırmacı: Neden?

Semih: Çünkü bu tarafına gelmiyor [Dünya'ya bakan yüzünün sol yarısını gösterdi].

Araştırmacı: Ne gelmiyor?

Semih: Işın.

Araştırmacı: Nereden?

Semih: Güneş'ten.

Semih son görüşmesinde, Ay'ın verilen konumunu doğru bir şekilde ifade etmiştir. Semih'in bu düşüncesi bilim insanlarınca kabul gören fikirlerle aynıdır.

a1.3. Semih'in Ay'ın Evrelerinden İlkdördün Evresi İle İlgili Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Semih, ön görüşmede Ay'ın ilkdördün evresini dolunay olarak ifade etmiş ve yanlış çizim yapmıştır. Son görüşmede ise bu düşüncesini değiştirerek evreyi doğru olarak tanımladığı görülmektedir. Bu bulgulara göre, Semih'in ilkdördün evresine yönelik ön görüşmede alternatif kavram olarak kabul gören fikirlerini, bilimsel doğru olarak kabul gören fikirlerle değiştirdiği görülmektedir.

a. Semih'in Ay'ın Evrelerinin Sebeplerine Ait Kavramsal Anlaması

Bu bölümde, Semih'in Ay'ın evrelerinin sebebine ilişkin hem sözel olarak hem de modellerle göstererek fikirlerini belirlemek amaçlı araştırmacı tarafından yöneltilen "Sence Ay'ın farklı şekillerde görülmesinin sebebi ne olabilir?" sorusuna ilişkin veri kesiti ve buna ait çıkarımlar yer almaktadır. Aşağıda Ay'ın evrelerinin döngüsüne ilişkin Semih'in ilk olarak ön görüşme, daha sonra son görüşme, ardından da kavramsal anlamasındaki değişime ait elde edilen bulgularına sırayla yer verilmiştir.

a1. Semih'in Ay'ın Evrelerinin Sebeplerine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Semih'in öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Ay'ın evrelerinin sebebine ilişkin farklı alternatif kavramlar içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Sence Ay'ın farklı şekillerde görülmesinin sebebi ne olabilir?

Semih: Çünkü böyle yansıyor.

Araştırmacı: Ne öyle yansıyor?

Semih: Güneş ışınları öyle geliyor.

Görüşmenin ilerleyen zamanlarında Ay'ın evrelerinin sebeplerine tekrar değinildiğinde Semih öğrencisi aşağıda belirtildiği şekilde cevabını değiştirmiştir.

Araştırmacı: Ay'ın bu şekilde farklı farklı görünme sebebine ne demiştin?

Semih: Güneş'ten gelen ışınların gelme açılarının farkı.

Semih öğrencisinden modelleri kullanarak Ay'ın evrelerinin sebebini açıklaması istendiğinde verdiği yanıt aşağıda yer almaktadır.

Araştırmacı: Bu modelleri kullanarak [Güneş-Dünya-Ay modeli gösterildi] Ay'ın evrelerinin sebebini açıklayabilir misin?

Semih: Burada hiç gelmiyor [dolunay konumunu verdi], burada geliyor [yeniay konumunu verdi].

Araştırmacı: Ne gelmiyor ya da geliyor?

Semih: Güneş ışınları. Bu tarafa doğru geldikçe çoğalıyor [Ay'ı ilkdördünden yeniaya doğru getirdi]. Buradan sonra yine azalıyor [Ay'ı yeniaydan dolunaya doğru getirdi].

Görüşmenin sonunda Semih öğrencisine kartların hepsi verilerek evreleri sıralaması istenmiş, daha sonra da tekrar Ay'ın evrelerinin sebebi sorulduğunda aşağıda belirtildiği şekilde yanıtlamıştır.

Araştırmacı: Ay'ın görünümü neden değişti? Neden on farklı şekil aldı?

Semih: Çünkü ışınların gelme açılara göre hep değişti.

Araştırmacı: Gelme açısı derken?

Semih: Işınların böyle vurma.

Araştırmacı: Nasıl vuruyor?

Semih: Mesela Dünya engelliyor ya da ışın gelmiyor bu tarafa [Ay'ın karanlık yüzeyini gösterdi], bu taraf fazla aydınlanıyor [yanlış şişkinay evresi üzerinden açıkladı].

Semih'in ön görüşmede verdiği yanıtlar incelendiğinde, Ay'ın evrelerinin sebebine ilişkin ilk olarak Güneş ışınlarının gelme açısını sebep olarak göstermesi, kartlar üzerinden

sorulduğunda ise sebebi, Dünya'nın Güneş ışınlarını engelleyip engellememesine bağlaması öğrencinin farklı durumlar için farklı zihinsel modeller kullandığını göstermektedir. Bu bulgulara göre, Semih'in modeller ve kartlarla farklı cevaplar vermesi, farklı alternatif kavram içeren fikirlere sahip olduğunu göstermektedir.

a2. Semih'in Ay'ın Evrelerinin Sebeplerine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Semih'in öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Ay'ın evrelerinin sebebine ilişkin alternatif kavram ve kısmi bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Sence Ay'ın farklı şekillerde görülmesinin sebebi ne olabilir?

Semih: Mesela buraya gelince [Dolunayı modelledi] her tarafı aydınlık oluyor. Buradayken [yeniayı modelledi] bizim gördüğümüz tarafı aydınlık olmuyor.

Araştırmacı: Peki yani ne değişiyor da?

Semih: Güneş ışınlarının gelmesi.

Araştırmacı: Başka bir sebebi var mı?

Semih: Bir de mesela bu tarafına geliyor [Yeniay konumunda, Ay'ın Güneş'e bakan yüzünü gösterdi], biz bu tarafını [Yeniay konumunda, Ay'ın Dünya'ya bakan yüzünü gösterdi] görüyoruz.

Araştırmacı: Geldiği yer mi diyorsun? Anlamadım.

Semih: Mesela buradayken [Tekrar yeniayı modelledi] hiç görmüyoruz, buradayken [Şişkinayı modelledi] yarım gibi, buradayken de [Öğrenci soldan aydınlanan şişkinayı modelledi] yarım gibi.

Araştırmacı: Tamam.

Semih'ten modelleri kullanarak Ay'ın evrelerinin sebebini açıklaması istendiğinde verdiği yanıt aşağıda yer almaktadır.

Araştırmacı: Bu modelleri kullanarak [Güneş-Dünya-Ay modeli gösterildi] Ay'ın evrelerinin sebebini açıklayabilir misin?

Semih: Sebebi işte mesela buradayken [soldan aydınlanan şişkinayı modelledi] şu tarafına [Ay'ın Dünya'ya bakan yüzünü gösterdi] biraz geliyor.

Araştırmacı: Ne geliyor?

Semih: Güneş'ten gelen ışın.

Araştırmacı: Tamam.

Semih: Buradan sonra yine azalıyor [yeniaya doğru geldi].

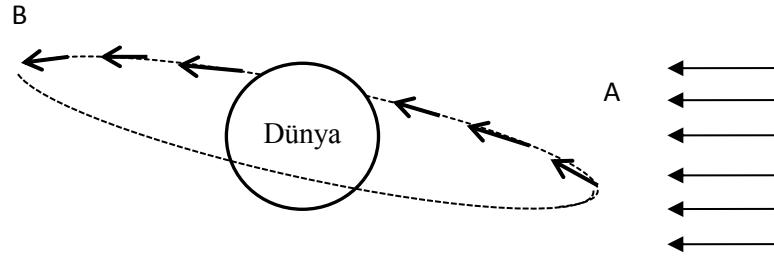
Semih'in son görüşmede verdiği yanıtlar incelendiğinde, Ay'ın evrelerinin sebebine ilişkin modelleri kullandığında Güneş-Dünya-Ay'ın konumuna göre evrelerin yerlerini doğru bir şekilde açıklamıştır. Semih'in Ay'ın evrelerinin sebebine ilişkin, Ay'ın Dünya'nın etrafındaki döngüsü ve Güneş-Dünya-Ay'ın birbirlerine göre konumlarını sözel olarak ifade edememesi ise eksiklikleridir. Ayrıca Semih'in farklı evrelerde Ay'ın Güneş'ten farklı miktarlarda ışık aldığını belirtmesi de alternatif kavram içeren düşünceye sahip olduğunu göstermektedir. Bu durumda Semih'in alternatif kavram ve kısmi bilimsel doğru olarak kabul gören fikirlere sahip olduğu söylenebilir.

a3. Semih'in Ay'ın Evrelerinin Sebepleri İle İlgili Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Semih son görüşmede, Ay'ın evrelerinin sebebine ilişkin modelleri kullandığında Güneş-Dünya-Ay'ın konumuna göre evrelerin yerlerini doğru bir şekilde açıkladığından ön görüşmedeki Güneş ışınlarının gelme açısı ve eklipse ilişkin alternatif kavramlarını bilimsel doğruya dönüştürdüğü görülmektedir. Yukarıda da belirtildiği gibi Semih, Ay'ın evrelerinin sebebine ilişkin, Ay'ın Dünya'nın etrafındaki döngüsü, Güneş-Dünya-Ay'ın birbirlerine göre konumlarını açıklamaması ve Ay'ın hep bir yüzünün aydınlık olduğunu ifade edememesi ise eksiklikleridir. Bu durumda Semih'in, Ay'ın evrelerinin sebeplerine ilişkin öğretim uygulamalarından önce sahip olduğu alternatif kavram olarak kabul gören fikirlerini, alternatif kavram ve kısmi bilimsel doğru olarak kabul gören fikirler olarak sürdürdüğü görülmektedir.

a. Semih'in Ay'ın Evrelerinin Döngüsüne Ait Kavramsal Anlaması

Bu bölümde, Semih'in Ay'ın evrelerinin döngüsüne ilişkin düşüncelerini belirlemek amaçlı aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi, Ay'ın evrelerinin döngüsü tamamlanırken nelerin olduğunu ifade etmesi istenmiş, ayrıca Ay'ın evrelerinin şekillerinin yer aldığı kartlar verilerek bunları sıralaması istenmiş ve buna ilişkin kavramsal anlaması betimlenmiştir.



Şekil 30: Ay'ın Evrelerinin Döngüsü

Aşağıda Ay'ın evrelerinin döngüsüne ilişkin Semih'in ilk olarak ön görüşme, daha sonra son görüşme, ardından da kavramsal anlamasındaki değişime ait elde edilen bulgularına sırayla yer verilmiştir.

a1. Semih'in Ay'ın Evrelerinin Döngüsüne İlişkin Öğretim

Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Semih'in öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Ay'ın evrelerinin döngüsüne ilişkin kısmi bilimsel doğru + alternatif kavram içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: (Model üzerinde Yeniay'dan (A konumu) Dolunay'a (B konumu) doğru gidildi). Ay, A konumundan B konumuna giderken Ay'ın evrelerinde meydana gelen değişimi açıklar mısın?

Semih: Burada karanlık oluyor [yeniay konumu], şu tarafa doğru ışın gelebilir [hilal konumu], böyle tamamen geliyor [ilkdördün konumu]. Buradayken yine gelir [şişkinay konumu], azalmaya başlar ve buraya gelir [dolunay konumu].

Araştırmacı: Oraya gelince ne oluyor [dolunay konumu soruldu]?

Semih: Burada da yine karanlık oluyor.

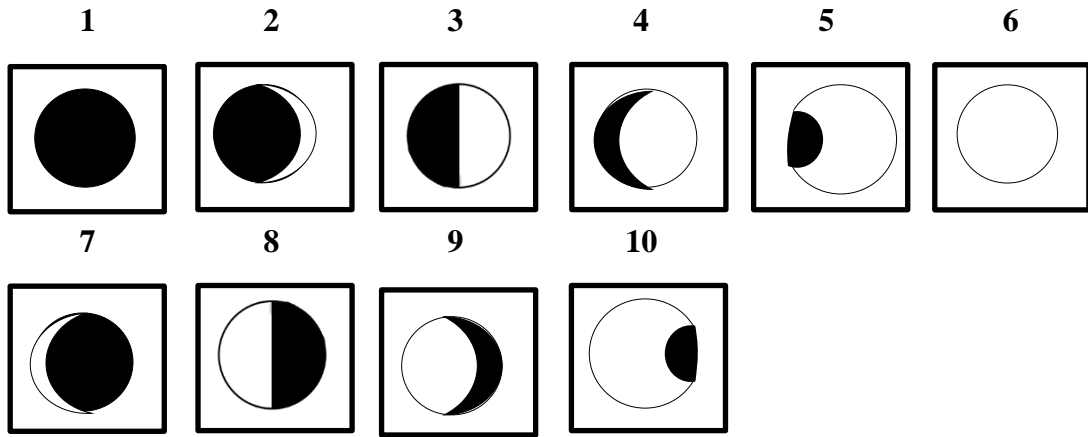
Araştırmacı: (Model üzerinde Dolunay'dan (B konumu) Yeniay'a (A konumu) doğru gidildi). Ay, B konumundan A konumuna giderken Ay'ın evrelerinde meydana gelen değişimi açıklar mısın?

Semih: Yine aydınlanmaya başlar. Buradayken [sondördün konumu] her yeri olur. Buradayken az aydınlanır [soldan aydınlanan hilal konumu], böyle gelince de [yeniay konumu] karanlık olur.

Araştırmacı görüşmenin sonunda öğrenciye Ay'ın evrelerinin şekillerinin bulunduğu kartların hepsini vererek, evrelerin görülme sırasına göre dizmesini istemiştir. Aşağıda bu soru ve soruya ilişkin öğrenci ifadesinin yer aldığı veri kesiti bulunmaktadır.

Araştırmacı: Sana vereceğim kartları evrelerin görünme sırasına göre dizebilir misin?

Semih: [Şekil ...'de gösterildiği gibi dizdi].



Şekil 31: Semih'in Ön Görüşmede Ay'ın Evreleri Sıralaması

Araştırmacı: Sonra tekrar başa mı döner?

Semih: Başa mı döner... Yok geri döner [yanlış şişkin ay, şişkinay, sondördün şeklinde].

Araştırmacı: Neden bu şekilde sıraladın?

Semih: Çünkü orada [modellerle] bir kurgu yapmıştık. Onlara göre böyle geldik.

Araştırmacı: Peki Ay'ın bir evresinden bir sonraki evresine aniden (hızlı bir şekilde) mi değiştiğini ya da kademeli olarak (yavaş yavaş) mı değiştiğini düşünüyorsun?

Semih: Kademeli kademeli. Böyle evre evre gelir [kartlardan gösterdi].

Araştırmacı: Ne kadar sürede tamamlar demiştin sen bunu?

Semih: 29,5 gün.

Araştırmacı: Neden kademeli kademeli değişti?

Semih: Çünkü Ay dönüyor, bu dönme hızında ışınların gelme açısı böyle geldikçe yavaş yavaş daha fazla gelmeye başlıyor [kartlardan sırayla dolunaya kadar evreleri gösterdi].

Araştırmacı: Tamam. Daha sonra ne oluyor?

Semih: Buradayken de [dolunaydan sonra] ışınlar azalıyor azalıyor hiç görünmüyor.

Semih'in ön görüşmede verdiği yanıtlar incelendiğinde, Ay'ın evrelerinin döngüsüne ilişkin; döngünün farkında olduğu fakat bir döngüde dolunay evresinin iki kez gerçekleştiğini, bunun konumlarını da ilkdördün ve sondördün evrelerinin olduğu yerlerde gösterdiği görülmektedir. Semih'in Ay'ın evrelerinin kademeli olarak gerçekleştiğini düşünmesi, evrelerin hepsinin farkında olması her ne kadar bilimsel olarak doğru olsa da, yanlış şişkinay evresini de bir evre olarak varsayması, bir döngüde iki dolunay evresinin olduğunu düşünmesi ve döngünün gerçekleşmesi sırasında yine Güneş ışınlarının gelme açısını neden olarak temel alması, farklı alternatif kavramlara da sahip olduğunu göstermektedir. Semih'in duruma göre değişen bu yanıtlarına göre hem kısmi bilimsel doğruya hem de farklı alternatif kavramlara sahip olduğu söylenebilir.

a2. Semih'in Ay'ın Evrelerinin Döngüsüne İlişkin Öğretim

Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Semih'in öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Ay'ın evrelerinin döngüsüne ilişkin kısmi bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: (Model üzerinde Yeniay'dan (A konumu) Dolunay'a (B konumu) doğru gidildi). Ay, A konumundan B konumuna giderken Ay'ın evrelerinde meydana gelen değişimi açıklar mısın?

Semih: Şimdi buradayken [yeniay konumu] hiç görmüyoruz, bu tarafa geldikçe [B noktasına] bu tarafını [sağdan] görmeye başlıyoruz. Sonra burada çoğalıyor [ilkdördün konumu] ilkdördün oluyor.

Araştırmacı: Ne çoğalıyor?

Semih: Daha çok aydınlanıyor. Sonra burada da [dolunay konumu] her tarafı aydınlık.

Araştırmacı: (Model üzerinde Dolunay'dan (B konumu) Yeniay'a (A konumu) doğru gidildi). Ay, B konumundan A konumuna giderken Ay'ın evrelerinde meydana gelen değişimi açıklar mısın?

Semih: Azalmaya başlıyor.

Araştırmacı: Ne azalıyor?

Semih: Gelen ışınların buraya yansıdığı. Geldikçe işte [Sondördüne doğru] sondördün oluyor. Sonra yine azalıyor.

Araştırmacı: Neresi aydınlık oluyor Dünya'dan bakıldığında [Sondördün evresi soruldu]?

Semih: Şurası [sol yarısını gösterdi].

Araştırmacı: Tamam. Sonra hangi evre oluyor?

Semih: Hilal oluyor. Sonra karanlık.

Araştırmacı görüşmenin sonunda ön görüşmede olduğu gibi, öğrenciye Ay'ın evrelerinin şekillerinin bulunduğu kartların hepsini vererek, evrelerin görülme sırasına göre dizmesini istemiştir. Öğrencinin dizmesi sırasında görüşmeden birkaç resim aşağıda yer almaktadır.

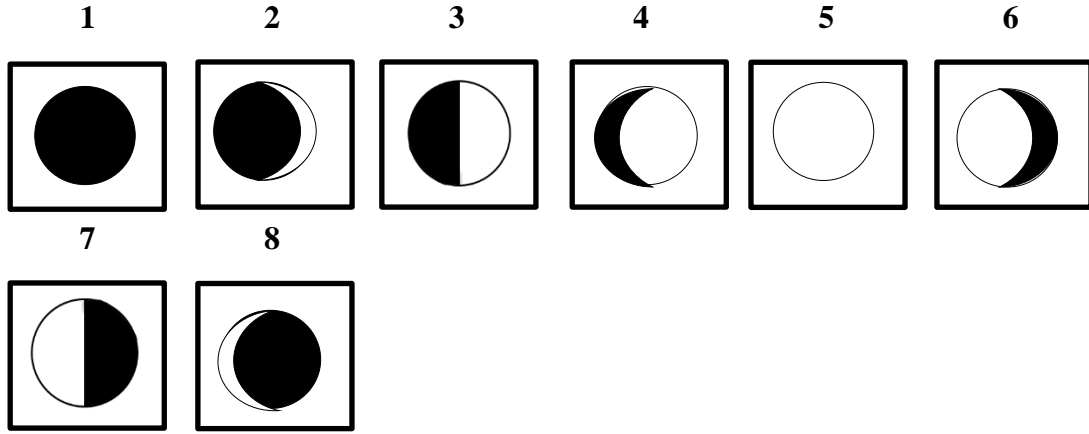


Fotoğraf 10: Ay'ın Evrelerinin Sıralanması

Aşağıda bu soru ve soruya ilişkin öğrenci ifadesinin yer aldığı veri kesiti bulunmaktadır.

Araştırmacı: Sana vereceğim kartları evrelerin görünme sırasına göre dizebilir misin?

Semih: [Şekil 32'de gösterildiği gibi dizdi].



Şekil 32: Semih'in Son Görüşmede Ay'ın Evreleri Sıralaması

Araştırmacı: Neden bu şekilde sıraladın?

Semih: Böyle oldu çünkü.

Araştırmacı: Neden?

Semih: Çünkü bu evrelere göre [modeli gösterdi] böyle oluyor.

Araştırmacı: Peki Ay'ın bir evresinden bir sonraki evresine aniden (hızlı bir şekilde) mi değiştiğini ya da kademeli olarak (yavaş yavaş) mı değiştiğini düşünüyorsun?

Semih: Kademeli kademeli.

Semih'in son görüşmedeki veri kesitleri incelendiğinde, evrelerin yerlerini döngüde doğru ifade ettiği görülmektedir. Ayrıca verilen kartları son görüşmede doğru bir şekilde sıralayarak kartlarla modelli ilişkilendirmiştir. Fakat, Ay'ın evrelerinin sıralarken, her ne kadar farkında olduğu belli olsa da, Güneş-Dünya- Ay'ın birbirlerine göre konumları ve Ay'ın Dünya'nın etrafında döndüğünden dolayı farklı evrelerini gördüğümüzü, ayrıca Ay'ın hep bir yüzünün aydınlık olduğunu sözel olarak ifade etmediği görülmektedir. Buna göre, Semih'in kısmi bilimsel doğruya sahip olduğu söylenebilir.

a3. Semih'in Ay'ın Evrelerinin Döngüsü İle İlgili Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Semih son görüşmede, ön görüşmede belirttiği yanlış şişkinay evresi ile bir döngüde iki dolunay evresinin olduğu düşüncesini bilimsel olarak doğru bilgiyle değiştirdiği ve evrelerin yerlerini döngüde doğru gösterdiği görülmektedir. Ayrıca verilen kartları ön görüşmede hatalı sıralarken, son görüşmede doğru bir şekilde sıralamıştır. Bu bulgulara

göre Semih'in, ön görüşmede sahip olduğu pek çok alternatif kavramı son görüşmede düzelttiği söylenebilir. Semih'in kavramsal değişiminin alternatif kavram ve kısmi bilimsel doğrudan kısmi bilimsel doğruya olduğu görölmektedir.

Semih ile yapılan ön görüşme ve son görüşme sonucunda hangi fikirlerinin alternatif kavram, hangilerinin bilimsel doğru, kısmi bilimsel doğru ya da yanlış bilgi içerdiğine dair özet tablo aşağıda yer almaktadır.

Tablo 25: Semih'e Ait Ön Görüşme ve Son Görüşme Bulguları

SEMİH	ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİNDE ÖNCE		ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİNDE SONRA		KAVRAMSAL ANLAMAMIN NİTELİĞİNDEKİ DEĞİŞİM
	ÖĞRENCİ DÜŞÜNCESİ	KAVRAMSAL ANLAMAMIN NİTELİĞİ	ÖĞRENCİ DÜŞÜNCESİ	KAVRAMSAL ANLAMAMIN NİTELİĞİ	
AY'IN ÖZELLİKLERİ	PARLAKLIK - IŞIK KAYNAGI OLUP OLMAMASI	Güneş'in gelme açısına bağlı olarak Ay'i parlak görürüz. Ay'i Güneş olmadığında da kısmen gri olarak gördüğümüzden az da olsa ışığı vardır.	Alternatif Kavram	Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram - Bilimsel Doğru
	GÖK CİSMİ TÜRÜ	Ay, parlak olduğu için yıldızdır.	Alternatif Kavram	Kısmi Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram - Kısmi Bilimsel Doğru
	AY'IN GÖRÜLEN YÜZÜ	Dünya'dan baktığımızda Ay'ın hep aynı yüzünü görürüz [Nedenini açıklayamamıştır].	Kısmi Bilimsel Doğru	Kısmi Bilimsel Doğru	Kısmi Bilimsel Doğru - Kısmi Bilimsel Doğru
GÜNEŞ-DÜNYA-AY'IN BİRBİRLERİNE GÖRE BÜYÜKLÜKLERİ	GÜNEŞ-DÜNYA-AY'IN BİRBİRLERİNE GÖRE BÜYÜKLÜKLERİ	Güneş>Dünya>Ay [Oranları hatalı]	Kısmi Bilimsel Doğru	Kısmi Bilimsel Doğru	Kısmi Bilimsel Doğru - Kısmi Bilimsel Doğru
	DÜNYA'NIN HAREKETİ	Dünya, kendi ekseni etrafında döner.	Bilimsel Doğru	Bilimsel Doğru	Bilimsel Doğru - Bilimsel Doğru
		Dünya, Güneş'in etrafında dolanır.	Bilimsel Doğru	Bilimsel Doğru	Bilimsel Doğru - Bilimsel Doğru
		Dünya, Ay'ın etrafında dolanmaz.	Bilimsel Doğru	Bilimsel Doğru	Bilimsel Doğru - Bilimsel Doğru
		Ay, kendi ekseni etrafında dönmez.	Yanlış Bilgi	Bilimsel Doğru	Yanlış Bilgi - Bilimsel Doğru
AY'IN HAREKETİ	Ay, Güneş'in etrafında dolanmaz.	Yanlış Bilgi	Yanlış Bilgi	Yanlış Bilgi - Yanlış Bilgi	
	Ay, Dünya'nın etrafında dolanır.	Bilimsel Doğru	Bilimsel Doğru	Bilimsel Doğru - Bilimsel Doğru	





Tablo 25 (Devamı)

EVRELERE AIT ÇİZİMLER VE ADLANDIRILMASI	Hilal, Boş [Yeniay], Dolunay, İlkdördün, Sondördün vardır. [Hatalı sıralama]	Kısmi Bilimsel Doğru	Yeniay, Dolunay, İlkdördün, Sondördün, Hilal ve Ters Hilal, Şişkinay ve Ters Şişkinay vardır.	Bilimsel Doğru	Kısmi Bilimsel Doğru - Bilimsel Doğru
DOLUNAY [Kart Gösterilerek Öğrencinin Modellemesi İstenmiştir]	Önce: [[Dünya-Güneş-Ay'ı Ay'ın yeniay evresindeki konumunda gösterdi]. Sonra: [Ilkdördün evresinde modelledi]	Alternatif Kavram	[Doğru konumda gösterdi] Ay'ın Dünya'ya bakan yüzünü görüyoruz.	Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram - Bilimsel Doğru
YENİAY [Kart Gösterilerek Öğrencinin Modellemesi İstenmiştir]	Önce: [Dünya-Güneş-Ay'ı Ay'ın dolunay evresindeki konumunda gösterdi]. Sonra: İki kez gerçekleştirdi [Yeniay, Ay'ın hem yeniay hem dolunay evrelerindeki konumlarında gösterdi]	Alternatif Kavram	Ay, Dünya ile Güneş arasındadır [Doğru konumda gösterdi]. Ay'ın Dünya'ya bakan yüzüne Güneş ışınları gelmez.	Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram - Bilimsel Doğru
HİLAL – TERS HİLAL [Kart Gösterilerek Öğrencinin Modellemesi İstenmiştir]	[Hilal ve ters hilal evrelerinde Dünya-Güneş-Ay'ı Ay'ın şişkinay evresinde gibi konumlandırı]	Alternatif Kavram	[Dünya-Güneş-Ay'ı Ay'ın hilal evrelerindeki gibi doğru bir şekilde konumlandırı]	Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram - Bilimsel Doğru
ŞİŞKİNAY – TERS ŞİŞKİNAY / YANLIŞ ŞİŞKİNAY – TERS YANLIŞ ŞİŞKİNAY [Kart Gösterilerek Öğrencinin Modellemesi İstenmiştir]	[Dünya-Güneş-Ay'ı Ay'ın hilal ve ters hilal evrelerinde gösterdi].	Alternatif Kavram	Önce: [Şişkinay evrelerini yanlış konumlarda gösterdi] Sonra: [Şişkinay ve ters şişkinay evrelerini kartlarda yanlış; döngü içerisinde doğru gösterdi]	Alternatif Kavram + Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram - (Alternatif Kavram + Bilimsel Doğru)
İLKDÖRDÜN [Model Oluşturularak Öğrenciden Adlandırılması İstenmiştir]	[Ilkdördün konumunda dolunay evresi ifadesini kullanıyor]	Alternatif Kavram	Yanlış şişkinay evresi, Dünya basık olduğu için olabilir [Dünya-Güneş-Ay'ı Ay'ın hilal evrelerinde, kendisine daha yakın/daha uzak olacak şekilde gösterdi].	Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram - Bilimsel Doğru

AY'IN EVRELERİ

Tablo 25 (Devamı)

<p>AY'IN EVRELERİNİN SEBEPLERİ</p>	<p>Güneş'ten gelen ışınların gelme açılarının farkı.</p>	<p>Alternatif Kavram</p>	<p>Ay, farklı evrelerde Güneş'ten farklı miktarlarda ışık alıyor. [Modelle açıklaması doğru]</p>	<p>Alternatif Kavram – (Alternatif Kavram + Kısmi Bilimsel Doğru)</p>
<p>AY'IN EVRELERİNİN DÖNGÜSÜ</p>	<p>Ay, Dünya etrafında dönünce yine aynı yere geliyor. Döngüde iki kez yeniay evresi oluyor. Ay'ın evreleri kademeli bir şekilde gerçekleşiyor. [Evrelerin sıralaması yanlış]</p>	<p>Alternatif Kavram + Kısmi Bilimsel Doğru</p>	<p>Güneş'ten gelen ışınların yansımasına göre döngü gerçekleşiyor. Ay'ın evreleri kademeli bir şekilde gerçekleşiyor. [Evrelerin sıralaması doğru]</p>	<p>(Alternatif Kavram + Kısmi Bilimsel Doğru) – Kısmi Bilimsel Doğru</p>

Hüla  , Testç. Hilal  , Şişkinay  , Ters Şişkinay 

Üst kavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modeli grubu öğrencilerinden Atilla'ya ait nitel bulgular

Üst kavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modeli grubu öğrencilerinden, Atilla ile öğretim uygulamasında önce ve öğretim uygulamasından sonra görüşmeler yapılmıştır. Ön görüşmenin başında öğrencinin astronomiye yönelik düşüncelerini öğrenmek amaçlı, astronomiyi sevip sevmediği, gözlem yapıp yapmadığı ile ilgili kısa bir sohbet yapılmıştır. Atilla, astronomiyi sevdiğini fakat bu konuda araştırmalar yapmadığını, günlük hayatta çok fazla Güneş ve Ay'a ilişkin gözlemlere yer vermediğini ifade etmiştir.

Aşağıda Ay'ın evreleriyle ilgili belirlenen her bir alt başlığa ilişkin Atilla'nın önce ön görüşme, sonra son görüşme, ardından da kavramsal anlamasındaki değişime ait elde edilen bulguları yer almaktadır.

a. Atilla'nın Ay'ın özelliklerine ait kavramsal anlaması

Atilla'nın Ay'ın özelliklerinden parlaklık- bir ışık kaynağı olup olmaması ve Ay'ın ne tür bir gök cismi olduğuna ilişkin kavramsal anlaması aşağıda ayrı başlıklar altında betimlenmiştir.

a1. Atilla'nın Ay'ın özelliklerinden Parlaklık-Bir Işık Kaynağı Olup Olmamasına Ait Kavramsal Anlaması

Bu bölümde Atilla'nın, Ay'ın parlaklığı-bir ışık kaynağı olup olmamasına ilişkin düşüncelerini öğrenmek amaçlı araştırmacı tarafından yöneltilen “Açık bir havada gökyüzüne baktığımızda Ay'ı farklı şekillerde aydınlık olarak görürüz. Ay'ın bu şekilde parlak görünmesinin sebebini açıklar mısınız?” sorusuna ilişkin görüşme kesitine ve buna ait çıkarımlara yer verilmiştir. Aşağıda Atilla'nın önce ön görüşme, sonra son görüşme, ardından da öğrencinin kavramsal anlamasındaki değişime ait elde edilen bulguları yer almaktadır.

*a1.1. Atilla'nın Ay'ın Özelliklerinden Parlaklık-Bir Işık Kaynağı
Olup Olmamasına Ait Öğretim Uygulamalarından Önceki
Kavramsal Anlaması*

Aşağıda Atilla'nın öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Ay'ın parlaklığı- bir ışık kaynağı olup olmamasına ilişkin kısmi bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Açık bir havada gökyüzüne baktığımızda Ay'ı farklı şekillerde aydınlık olarak görürüz. Ay'ın bu şekilde parlak görünmesinin sebebini açıklar mısınız?

Atilla: Güneş'in ona vurması ile ilgili bir şey.

Araştırmacı: Güneş ona nasıl vuruyor?

Atilla: Güneş ışınları Ay'ın bir tarafını görürse, öyle olur herhalde.

Araştırmacı: Bir tarafını ne yapıyor Güneş ışınları?

Atilla: Oraya ışınlarını gönderiyor, o taraf görünüyor.

Araştırmacı: Ay bir ışık kaynağı mıdır?

Atilla: Hayır.

Araştırmacı: Neden?

Atilla: Güneş'ten alır ışığını.

Atilla ön görüşmesinde, Ay'ın parlak görünmesinin sebebi olarak Güneş ışınlarını göstermesi ve Güneş'ten ışık aldığından dolayı bir ışık kaynağı olmadığını ifade etmesi doğru olsa da Güneş'in ona vurması, ışınlarını göndermesi gibi ifadelerle durumu tam olarak açıklayamamıştır. Bu durumda öğrencinin kısmi bilimsel bilgiye sahip olduğu söylenebilir.

*a1.2. Atilla'nın Ay'ın Özelliklerinden Parlaklık-Bir Işık Kaynağı
Olup Olmamasına Ait Öğretim Uygulamalarından Sonraki
Kavramsal Anlaması*

Aşağıda Atilla'nın öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Ay'ın parlaklığı- bir ışık kaynağı olup olmamasına ilişkin bilimsel doğru olarak kabul gören fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Açık bir havada gökyüzüne baktığımızda Ay'ı farklı şekillerde aydınlık olarak görürüz. Ay'ın bu şekilde parlak görünmesinin sebebini açıklar mısınız?

Atilla: Gökyüzünde bulut olmadığında veya gece karanlık olduğunda Ay da Güneş'ten ışın aldığı için parlak oluyor.

Araştırmacı: Ay bir ışık kaynağı mıdır?

Atilla: Hayır.

Araştırmacı: Neden?

Atilla: Güneş'ten ışık alır.

Atilla son görüşmesinde, Ay'ın Güneş'ten gelen ışıklardan dolayı parlak olduğunu ve bir ışık kaynağı olmadığını ifade etmiştir. Atilla'nın bu düşüncesi bilim insanlarınca doğru kabul edilen fikirlerle aynıdır.

a1.3. Atilla'nın Ay'ın Özelliklerinden Parlaklık-Bir Işık Kaynağı Olup Olmaması İle İlgili Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Atilla, ön görüşmesinde Ay'ın parlak görünmesinin sebebi olarak Güneş'in Ay'a vurması şeklinde ifadeler kullanırken; son görüşmede Güneş'ten gelen ışınları göstermiştir. Ön görüşme ve son görüşmenin her ikisinde de Ay'ın bir ışık kaynağı olmadığını, Güneş'ten ışık aldığını belirtmiştir. Atilla'nın ön görüşmedeki fikirlerini son görüşmede daha iyi ifade edebildiği görülmektedir. Bu durumda öğrencinin ön görüşmedeki kısmi bilimsel doğrusunu son görüşmede bilimsel doğruya dönüştürdüğü söylenebilir.

a1. Atilla'nın Ay'ın Özelliklerinden Gök Cismi Türüne Ait Kavramsal Anlaması

Bu bölümde Atilla'nın, Ay'ın ne tür bir gök cismi olduğuna ilişkin düşüncelerini öğrenmek amaçlı Araştırmacı tarafından yöneltilen "Ay ne tür bir gök cisimidir?" sorusuna ilişkin görüşme kesitine ve buna ait çıkarımlara yer verilmiştir. Aşağıda Atilla'nın önce ön görüşme, sonra son görüşme, ardından da öğrencinin kavramsal anlamasındaki değişime ait elde edilen bulguları yer almaktadır.

a1.1. Atilla'nın Ay'ın Özelliklerinden Gök Cismi Türüne Ait Öğretim Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Atilla'nın öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Ay'ın ne tür bir gök cismi olduğuna ilişkin alternatif kavram içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Ay, ne tür bir gök cisimidir (yıldız, gezegen, uydu vb.)?

Atilla: Bir gezegen değil mi, Güneş'ten ışığını alıyor.

Araştırmacı: Neden bir gezegendir Güneş'ten ışığını aldığı için mi?

Atilla: Hayır.

Araştırmacı: Neden? Ay'ın gezegen olmasının sebebi nedir?

Atilla: Gezegendir. Mesela... Beşinci sınıfta hepsini sayıyordum da... Dünya, Ay, ondan sonra... Merkür.

Araştırmacı: Evet.

Atilla: Plüton, Neptün. Ay da bunlardan biridir.

Atilla ön görüşmede Ay'ın Dünya ve Merkür gibi bir gezegen olduğunu ifade etmiştir. Öğrencinin Ay'ı gezegen olarak sınıflandırması, bu konuda alternatif kavrama sahip olduğunu göstermektedir.

a1.2. Atilla'nın Ay'ın Özelliklerinden Gök Cismi Türüne Ait Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Atilla'nın öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Ay'ın ne tür bir gök cismi olduğuna ilişkin alternatif kavram içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Ay, ne tür bir gök cisimidir (yıldız, gezegen, uydu vb.)?

Atilla: Gezegen.

Araştırmacı: Neden?

Atilla: Yani öyle filmlerde falan da, sizin anlattığımızda da Ay gezegendi.

Araştırmacı: Peki Dünya nedir?

Atilla: Dünya da gezegen.

Araştırmacı: Peki gezegenlerin ortak özelliği ne ki hem Ay hem Dünya gezegen?

Atilla: İçinde yaşanabilirlik olur.

Araştırmacı: Ay'da yaşam var mı?

Atilla: Vardır.

Atilla son görüşmesinde, Ay'ı gezegen olarak sınıflandırmıştır. Ayrıca derste de bu şekilde anlatıldığını düşünmektedir. Atilla'ya Dünya'nın ne tür bir gök cismi olduğu sorulduğunda ise aynı şekilde gezegen olduğunu, sebebi olarak da içinde yaşanabilirlik olduğunu ifade etmiştir. Atilla'nın bu şekilde Ay'ı Dünya gibi gezegen olarak sınıflandırması, içinde yaşanabilirlik olduğunu düşünmesi bu konuda alternatif kavrama sahip olduğunu göstermektedir.

a1.3. Atilla'nın Ay'ın Özelliklerinden Gök Cismi Türüne İlişkin Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Atilla ön görüşmesinde ve son görüşmesinde Ay'ı gezegen olarak sınıflandırmıştır. Ön görüşmede Plüton, Neptün gibi diğer gezegenlerden de örnekler vererek Ay'ın da bunlardan biri olduğunu ifade ederken; son görüşmede Ay'da yaşanabilir olduğundan dolayı Dünya gibi gezegen olabileceğini öne sürmüştür. Bu durumda, Atilla'nın Ay'ın ne tür bir gök cismi olduğuna yönelik alternatif kavram olarak kabul gören fikirlerinde genel olarak bir değişim olmadığı görülmektedir.

a. Atilla'nın Güneş-Dünya-Ay İlişkisine Ait Kavramsal Anlaması

Bu bölümde, Atilla'nın Güneş-Dünya-Ay ilişkisinden Ay'ın hep aynı yüzünü görüp görmediğimiz, Güneş-Dünya-Ay'ın birbirlerine göre büyüklükleri, Dünya'nın hareketi ve Ay'ın hareketine ilişkin kavramsal anlaması aşağıda ayrı başlıklar altında betimlenmiştir.

a1. Atilla'nın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinden Ay'ın Görünen Yüzüne İlişkin Kavramsal Anlaması

Aşağıda, Atilla'nın Ay'ın hep aynı yüzünü görüp görmediğimiz hakkında düşüncelerini belirlemek amaçlı araştırmacı tarafından yöneltilen "Dünya'dan baktığımızda Ay'ın hep aynı yüzünü mü görürüz?" sorusuna ilişkin görüşme kesiti ve buna ait çıkarımlar yer almaktadır. İlk olarak ön görüşme, daha sonra son görüşme, ardından da öğrencinin kavramsal anlamasındaki değişime ait elde edilen bulgulara sırayla yer verilmiştir.

a1.1. Atilla'nın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinde Ay'ın Görünen Yüzüne İlişkin Öğretim Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Atilla'nın öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Ay'ın hep aynı yüzünü görüp görmediğimize ilişkin alternatif kavram içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Dünya'dan baktığımızda Ay'ın hep aynı yüzünü mü görürüz?

Atilla: Hayır.

Araştırmacı: Neden?

Atilla: Ay kendi etrafında döne döne gittiği için.

Atilla ön görüşmesinde, Ay'ın kendi eksenini etrafında döndüğünü sebep göstererek, Dünya'dan baktığımızda Ay'ın hep aynı yüzünü göremeyeceğimizi belirtmiştir. Öğrencinin bu düşüncesi, Ay'ın görünen yüzüne ilişkin alternatif kavrama sahip olduğunu göstermektedir.

a1.2. Atilla'nın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinde Ay'ın Görünen Yüzüne İlişkin Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Atilla'nın öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Ay'ın hep aynı yüzünü görüp görmediğimize ilişkin kısmi bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Dünya'dan baktığımızda Ay'ın hep aynı yüzünü mü görürüz?

Atilla: Kendi etrafında döndüğü için görebilirsiniz.

Araştırmacı: Ay kendi etrafında döndüğü için farklı mı görürüm diyorsun?

Atilla: Yok aynı görürsünüz de farklı yüzlerini görürsünüz. Mesela buradaysa diğer gün şurayı görme ihtimaliniz var [Ay'ın konumunu değiştirerek aydınlık yüzünün farklı kısımlarını gösterdi].

Araştırmacı: Neden?

Atilla: Ay kendi etrafında döndüğü için.

Atilla son görüşmesinde Dünya, Güneş ve Ay'a ait araştırmacı tarafından hazırlanan farklı büyüklükteki top modellerini kullanarak Dünya'dan baktığımızda Ay'ın aydınlık yüzünün

farklı kısımlarını gördüğümüzü doğru bir şekilde ifade etmiştir. Fakat buna sebep olarak, Ay'ın kendi eksenini etrafında dönmesini göstermiştir. Bu bulgulara göre Atilla'nın Ay'ın görünen yüzüne ilişkin kısmi bilimsel doğruya sahip olduğu görülmektedir.

a1.3. Atilla'nın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinde Ay'ın Görünen Yüzüne İlişkin Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Atilla'nın Ay'ın görünen yüzüne ilişkin ön görüşmesinde Ay'ın farklı yüzlerini göreceğimizi ifade ederken; son görüşmesinde modeli de kullanarak Ay'ın aydınlık yüzünün farklı kısımlarını göreceğimizi doğru olarak ifade etmiştir. Fakat ön görüşmesinde olduğu gibi son görüşmesinde de sebep olarak, Ay'ın kendi eksenini etrafında dönmesini göstermiştir. Bu bulgulara göre, Atilla'nın Ay'ın görünen yüzüne yönelik ön görüşmede sahip olduğu alternatif kavramı son görüşmede kısmi bilimsel doğruya dönüştürdüğü söylenebilir.

a1. Atilla'nın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinde Güneş-Dünya-Ay'ın Birbirlerine Göre Büyüklüklerine İlişkin Kavramsal Anlaması

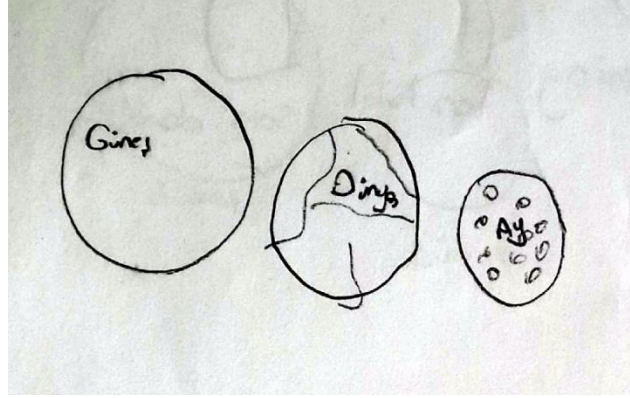
Aşağıda, Atilla'nın Güneş-Dünya-Ay'ın birbirlerine göre büyüklükleri hakkındaki düşüncelerini belirlemek amaçlı Araştırmacı tarafından yöneltilen “Dünya, Güneş ve Ay'ın birbirlerine göre olan büyüklüklerini çizerek karşılaştırabilir misiniz?, Dünya, Güneş ve Ay'ın birbirlerine göre olan büyüklüklerini günlük hayatta karşılaştığımız hangi nesnelere benzetebiliriz?” sorularına ilişkin görüşme kesiti ve buna ait çıkarımlar yer almaktadır. İlk olarak ön görüşme, daha sonra son görüşme, ardından da öğrencinin kavramsal anlamasındaki değişime ait elde edilen bulgulara sırayla yer verilmiştir.

a1.1. Atilla'nın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinde Güneş-Dünya-Ay'ın Birbirlerine Göre Büyüklüklerine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Atilla'nın öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Güneş-Dünya-Ay'ın birbirlerine göre büyüklüklerine ilişkin kısmi bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Dünya, Güneş ve Ay'ın birbirlerine göre olan büyüklüklerini çizerek karşılaştırabilir misiniz?

Atilla: [Çizdi].



Şekil 33: Atilla'nın Ön Görüşmede Güneş-Dünya-Ay Sıralaması

Araştırmacı: Dünya, Güneş ve Ay'ın birbirlerine göre olan büyüklüklerini günlük hayatta karşılaştığımız hangi nesnelere benzetebiliriz?

Atilla: Topa.

Araştırmacı: Hangi top mesela?

Atilla: Mesela Güneş basket topudur.

Araştırmacı: Dünya?

Atilla: Dünya futbol topudur.

Araştırmacı: Ay?

Atilla: Hentbol topudur.

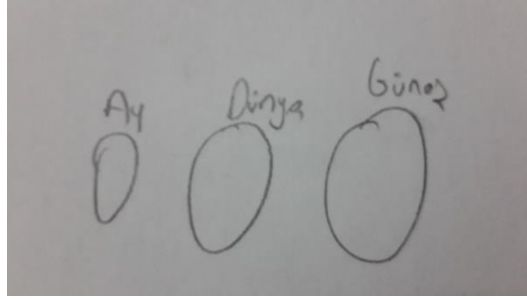
Ön görüşmede Atilla, Güneş' i en büyük, daha sonra Dünya, en küçük de Ay olacak şekilde gök cisimlerinin çizimlerini yapmıştır. Daha sonra da Güneş, Dünya ve Ay'ı günlük hayattan, aynı sırada olacak şekilde basketbol topu, futbol topu ve hentbol topu olmak üzere üç farklı topa benzetmiştir. Öğrenci, Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirlerine göre olan büyüklüklerini çizerken büyüklükler arasındaki orantıyı doğru olarak ifade edemediğinden kısmi bilimsel doğru olarak kabul gören fikirlere sahip olduğu söylenebilir.

a1.2. Atilla'nın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinde Güneş-Dünya-Ay'ın Birbirlerine Göre Büyüklüklerine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Atilla'nın öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Güneş-Dünya-Ay'ın birbirlerine göre büyüklüklerine ilişkin kısmi bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Dünya, Güneş ve Ay'ın birbirlerine göre olan büyüklüklerini çizerek karşılaştırabilir misiniz?

Atilla: [Çizdi].



Şekil 34: Atilla'nın Son Görüşmede Güneş-Dünya-Ay Sıralaması

Araştırmacı: Dünya, Güneş ve Ay'ın birbirlerine göre olan büyüklüklerini günlük hayatta karşılaştığımız hangi nesnelere benzetebiliriz?

Atilla: Mesela... Güneş'i bir futbol topuna benzetirim.

Araştırmacı: Tamam. Dünya?

Atilla: Hentbol topuna.

Araştırmacı: Tamam. Ay?

Atilla: Ay, masa tenisi topuna.

Araştırmacı: Tamam.

Atilla son görüşmesinde, Güneş' i en büyük, daha sonra Dünya, en küçük de Ay olacak şekilde çizimle ifade etmiştir. Daha sonra da Güneş, Dünya ve Ay'ı günlük hayattan hangi nesnelere benzetebileceği sorulduğunda, Güneş'i futbol topuna, Dünya'yı hentbol topuna ve Ay'ı masa tenisi topuna benzetmiştir. Atilla'nın son görüşmede, Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirlerine göre olan büyüklüklerini çizerken aralarındaki oranlamayı doğru olarak verememesinden dolayı sahip olduğu bilgi kısmi bilimsel doğru olarak kabul edilmektedir.

a1.3. Atilla'nın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinde Güneş-Dünya-Ay'ın Birbirlerine Göre Büyüklükleri İle İlgili Kavramsal Anlamındaki Değişim

Atilla, ön görüşme ve son görüşmesinde Güneş-Dünya-Ay'ın birbirlerine göre olan büyüklüklerini sıralarken, Güneş'i en büyük, daha sonra Dünya, en küçük de Ay olacak şekilde çizimini yaparak göstermiştir. Güneş, Dünya ve Ay'a ilişkin benzetmelerinde ise ön görüşmede Güneş, Dünya ve Ay'ı aynı sırada olacak şekilde, basketbol topu, futbol topu ve hentbol topu olmak üzere üç farklı topa benzetirken; son görüşmede yine aynı sırada olacak şekilde futbol topu, hentbol topu ve masa tenisi topuna benzetmiştir. Atilla'nın benzetmelerinde topları kullandığı fakat ön görüşmede Dünya'yı futbol topuna benzetirken, son görüşmede Güneş'i futbol topuna; ön görüşmede Ay'ı hentbol topuna benzetirken, son görüşmede Dünya'yı hentbol topuna benzettiği görülmektedir. Ön görüşme ve son görüşmedeki benzetmelerde her ne kadar farklılık olsa da üç gök cismini karşılaştırmasını yaparken de aralarındaki orantıda hatalar olduğu görülmektedir. Bu bulgulara göre Atilla'nın, Güneş-Dünya-Ay'ın birbirlerine göre olan büyüklüklerine yönelik ön görüşmede sahip olduğu kısmi bilimsel doğru olarak kabul gören fikirlerini son görüşmede de kısmi bilimsel doğru olarak kabul gören fikirler olarak sürdürdüğü söylenebilir.

a1. Atilla'nın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinde Dünya'nın Hareketine İlişkin Kavramsal Anlaması

Aşağıda, Atilla'nın Dünya'nın hareketi hakkındaki düşüncelerini belirlemek amaçlı Araştırmacı tarafından yöneltilen “Dünya kendi eksenini etrafında hareket eder mi?, Dünya Güneş'in etrafında döner mi?, Dünya Ay'ın etrafında döner mi?” sorularına ilişkin görüşme kesiti ve buna ait çıkarımlar yer almaktadır. İlk olarak ön görüşme, daha sonra son görüşme, ardından da öğrencinin kavramsal anlamasındaki değişime ait elde edilen bulgulara sırayla yer verilmiştir.

a1.1. Atilla'nın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinde Dünya'nın Hareketine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Atilla'nın öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Dünya'nın hareketine ilişkin bilimsel doğru ve yanlış bilgi içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Dünya kendi eksenini etrafında hareket eder mi?

Atilla: Eder.

Araştırmacı: Dünya Güneş'in etrafında dolanır mı?

Atilla: Hayır.

Araştırmacı: Dünya Ay'ın etrafında dolanır mı?

Atilla: Yok, Ay Dünya'nın etrafında dönüyor.

Atilla ön görüşmesinde, Dünya'nın kendi eksenini etrafında hareket ettiğini, Güneş'in ve Ay'ın etrafında ise dolanmadığını ifade etmiştir. Öğrencinin Dünya'nın kendi eksenini etrafında döndüğünü, Ay'ın etrafında ise dolanmadığını söylemesi bilimsel olarak doğru, Dünya'nın Güneş etrafında dolanmadığını söylemesi ise yanlış bilgi olarak nitelendirilmektedir.

a1.2. Atilla'nın Güneş-Dünya-Ay İlişkilerinden Dünya'nın Hareketine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Atilla'nın öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Dünya'nın hareketine ilişkin bilimsel doğru ve yanlış bilgi içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Dünya kendi eksenini etrafında hareket eder mi?

Atilla: Evet kendi eksenini etrafında döner.

Araştırmacı: Dünya Güneş'in etrafında dolanır mı?

Atilla: Dönmez.

Araştırmacı: Dünya Ay'ın etrafında dolanır mı?

Atilla: Hayır, sadece kendi eksenini etrafında.

Atilla son görüşmede, Dünya'nın kendi eksenini etrafında hareket ettiğini, Güneş'in ve Ay'ın etrafında ise dolanmadığını ifade etmiştir. Öğrencinin Dünya'nın Güneş etrafında dolanmadığını söylemesi yanlış bilgiye sahip olduğunu; Dünya'nın kendi eksenini etrafında döndüğünü, Ay'ın etrafında ise dolanmadığını söylemesi ise bilimsel doğru olarak kabul gören fikirlere sahip olduğunu göstermektedir.

a1.3. Atilla'nın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinden Dünya'nın Hareketi İle İlgili Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Atilla'nın son görüşmede, ön görüşmede olduğu gibi Dünya'nın kendi eksenini etrafında hareket ettiğini, Güneş'in ve Ay'ın etrafında ise dolanmadığını ifade etmiştir. Atilla'nın, Dünya'nın Güneş etrafında dolanmadığını söylemesi yanlış bilgisini devam ettirdiğini; Dünya'nın kendi eksenini etrafında döndüğünü, Ay'ın etrafında ise dolanmadığını söylemesi ise bilimsel doğru olarak kabul gören fikirlerinde de bir değişim olmadığı göstermektedir. Buna göre Atilla'nın Dünya'nın hareketine ilişkin bilimsel doğru ve yanlış bilgi olarak nitelendirilen fikirlerini devam ettirdiği söylenebilir.

a1. Atilla'nın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinden Ay'ın Hareketine İlişkin Kavramsal Anlaması

Aşağıda, Atilla'nın, Ay'ın hareketi hakkındaki düşüncelerini belirlemek amaçlı Araştırmacı tarafından yöneltilen “Ay kendi eksenini etrafında hareket eder mi? Ay Güneş'in etrafında döner mi?, Ay Dünya'nın etrafında döner mi?” sorularına ilişkin görüşme kesiti ve buna ait çıkarımlar yer almaktadır. İlk olarak ön görüşme, daha sonra son görüşme, ardından da öğrencinin kavramsal anlamasındaki değişime ait elde edilen bulgulara sırayla yer verilmiştir.

a1.1. Atilla'nın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinden Ay'ın Hareketine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Atilla'nın öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Ay'ın hareketine ilişkin yanlış bilgi ve bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Ay kendi eksenini etrafında hareket eder mi?

Atilla: Hayır.

Araştırmacı: Neden?

Atilla: Dünya'nın etrafında döndüğü için olabilir mi...

Araştırmacı: Ay Güneş'in etrafında dolanır mı?

Atilla: Hayır.

Atilla, görüşmenin ilerleyen zamanlarında Ay'ın hareketlerine tekrar değinildiğinde Ay'ın kendi ekseni etrafındaki hareketine ilişkin cevabını aşağıda belirtildiği şekilde değiştirmiştir.

Araştırmacı: Ay kendi etrafında döner mi?

Atilla: Evet, öyle gider.

Atilla ön görüşmesinde, Ay'ın Dünya'nın etrafında döndüğünü, Güneş'in etrafında ise dolanmadığını ifade etmiştir. Ay'ın kendi ekseni etrafındaki hareketine ilişkin ise ilk olarak kendi ekseni etrafında hareket etmediğini belirtse de görüşmenin ilerleyen zamanlarında konuya tekrar değinildiğinde Ay'ın kendi ekseni etrafında döndüğünü söyleyerek yanıtını değiştirmiştir. Buna göre Atilla'nın Ay'ın Güneş'in etrafındaki hareketine ilişkin yanlış bilgiye; Dünya etrafındaki ve kendi ekseni etrafındaki hareketine ilişkin ise bilimsel olarak doğru bilgiye sahip olduğu görülmektedir.

a1.2. Atilla'nın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinden Ay'ın Hareketine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Atilla'nın öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Ay'ın hareketine ilişkin yanlış bilgi ve bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Ay kendi ekseni etrafında hareket eder mi?

Atilla: Ediyor.

Araştırmacı: Ay Güneş'in etrafında dolanır mı?

Atilla: Hayır.

Araştırmacı: Ay Dünya'nın etrafında dolanır mı?

Atilla: Evet.

Atilla son görüşmesinde, Ay'ın kendi ekseni etrafında hareket ettiğini, Dünya'nın etrafında döndüğünü, Güneş'in etrafında ise dolanmadığını ifade etmiştir. Bu bulgulara göre öğrencinin, Ay'ın kendi ekseni etrafındaki ve Dünya'nın ekseni etrafındaki hareketine ilişkin bilimsel doğruya; Ay'ın Güneş'in etrafındaki hareketine ilişkin yanlış bilgiye sahip olduğu söylenebilir.

a1.3. Atilla'nın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinde Ay'ın Hareketi İle İlgili Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Atilla'nın son görüşmesinde, ön görüşmesinde olduğu gibi, Ay'ın kendi ekseni etrafında hareket ettiğini, Dünya'nın etrafında döndüğünü, Güneş'in etrafında ise dolanmadığını ifade etmiştir. Bu bulgulara göre öğrencinin, Ay'ın kendi ekseni etrafındaki ve Dünya'nın ekseni etrafındaki hareketine ilişkin doğru bilgisini devam ettirmesine karşın, Ay'ın Güneş'in etrafındaki hareketine ilişkin yanlış bilgisini de devam ettirdiği görülmektedir. Atilla'nın Ay'ın hareketine ilişkin bilimsel doğru ve yanlış bilgi olarak nitelendirilen fikirlerini sürdürdüğü görülmektedir.

a. Atilla'nın Ay'ın Evrelerine Ait Kavramsal Anlaması

Bu bölümde, Atilla'nın Ay'ın evrelerine ait çizimleri, adlandırmaları, kartla şekilleri gösterilen evreleri modelleyip modelleyememesi, modellenen evreyi tanımlayıp tanımlayamamasına ilişkin kavramsal anlaması aşağıda ayrı başlıklar altında betimlenmiştir.

a1. Atilla'nın Ay'ın Evrelerine Ait Çizimler ve Adlandırılmasına İlişkin Kavramsal Anlaması

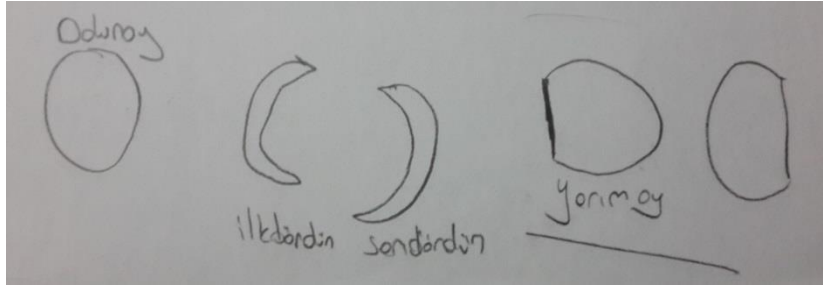
Aşağıda, Atilla'nın, Ay'ın evrelerine ait çizimler ve adlandırılmasına yönelik düşüncelerini belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından yöneltilen “Ay'ın her zaman aynı şekillerde görünmediğini sanırım fark etmişsinizdir. Örneğin Ay bazen Dolunay adını verdiğimiz şekilde görünüyor bazen de başka şekillerde. Ay'ın farklı şekillerdeki görünüşleri Ay'ın evreleri olarak adlandırılmaktadır. Kâğıdınıza Dolunay'ı ve Ay'ın diğer bütün evrelerini çizebilir misiniz?” sorusuna ilişkin görüşme kesiti ve buna ait çıkarımlar yer almaktadır. İlk olarak ön görüşme, daha sonra son görüşme, ardından da öğrencinin kavramsal anlamasındaki değişime ait elde edilen bulgulara sırayla yer verilmiştir.

a1.1. Atilla'nın Ay'ın Evrelerine Ait Çizimler ve Adlandırılmasına İlişkin Öğretim Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Atilla'nın öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Ay'ın evrelerine ait çizimler ve adlandırılmasına ilişkin yanlış bilgi içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Ay'ın her zaman aynı şekillerde görünmediğini sanırım fark etmişsinizdir. Örneğin Ay bazen Dolunay adını verdiğimiz şekilde görünüyor bazen de başka şekillerde. Ay'ın farklı şekillerdeki görünümleri Ay'ın evreleri olarak adlandırılmaktadır. Kâğıdınıza Dolunay'ı ve Ay'ın diğer bütün evrelerini çizebilir misiniz?

Atilla: [Çizdi].



şekil 35: Atilla'nın Ön Görüşmede Ay'ın Evreleri İle İlgili Çizimleri

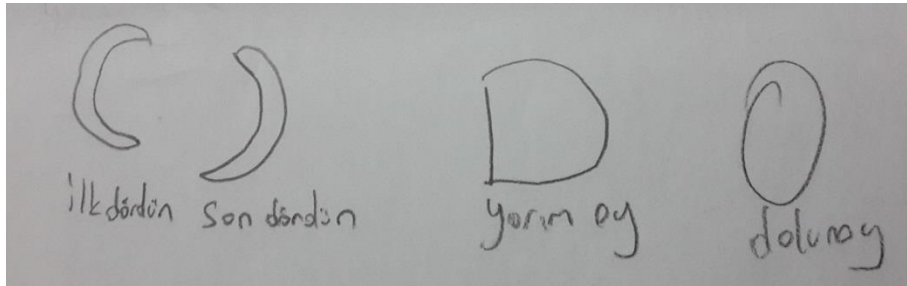
Ayrıca ön görüşmede, Atilla'ya bu evrelerin belirli bir sırada gerçekleşip gerçekleşmediği sorulduğunda belirli bir sırada gerçekleştiğini ifade ettiği için bu evreleri bir de sırayla çizmesi istenmiştir. Öğrencinin bu görüşmeye ait veri kesitine aşağıda yer verilmiştir.

Araştırmacı: Ay'ın evrelerinin belirli bir sırada gerçekleştiğini düşünüyor musunuz?

Atilla: Evet.

Araştırmacı: Eğer, Ay'ın evrelerinin belirli bir sırada gerçekleştiğini düşünüyorsanız, bu evreleri sırasıyla çizer misiniz?

Atilla: [Çizdi].



şekil 36: Atilla'nın Ön Görüşmede Ay'ın Evreleri İle İlgili Çizimlerini Sıralaması

Araştırmacı: Ay'ın evreleri için neden böyle bir sıralama yaptın?

Atilla: Ay döndüğü için, hep aynı döndüğü için [Dünya etrafında], farklı şekillerde görürüz.

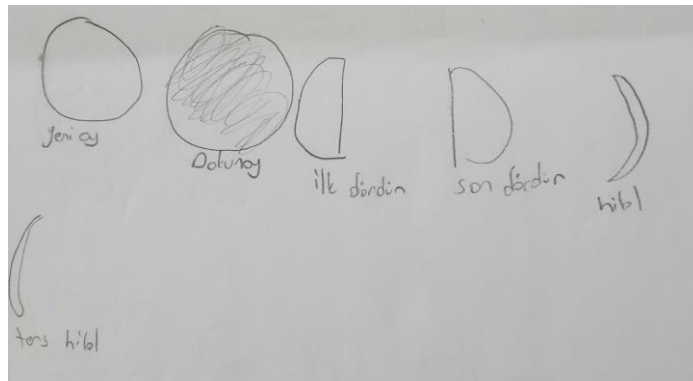
Atilla ön görüşmesindeki çizimlerde, beş farklı evrenin çizimini yapmış ve bunlara ilişkin isim belirtmiştir. Atilla dolunay evresini doğru gösterirken; ilkdördün ve sondördün evreleri için hilal ve ters hilal çizimleri yapmış, ilkdördün ve sondördün evrelerinin şekillerini ise yarım ay olarak belirtmiştir. Ayrıca ön görüşmede Ay'ın evrelerini eksik ve yanlış sıralamıştır. Atilla'nın bu konuda yanlış bilgiye sahip olduğu görülmektedir.

a1.2. Atilla'nın Ay'ın Evrelerine Ait Çizimler ve Adlandırılmasına İlişkin Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Atilla'nın öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Ay'ın evrelerine ait çizimler ve adlandırılmasına ilişkin kısmi bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Ay'ın her zaman aynı şekillerde görünmediğini sanırım fark etmişsinizdir. Örneğin Ay bazen Dolunay adını verdiğimiz şekilde görünüyor bazen de başka şekillerde. Ay'ın farklı şekillerdeki görünüşleri Ay'ın evreleri olarak adlandırılmaktadır. Kâğıdımıza Dolunay'ı ve Ay'ın diğer bütün evrelerini çizebilir misiniz?

Atilla: [Çizdi].



Şekil 37: Atilla'nın Son Görüşmede Ay'ın Evreleri İle İlgili Çizimleri

Ön görüşmede olduğu gibi son görüşmede de, Atilla'ya bu evrelerin belirli bir sırada gerçekleşip gerçekleşmediği sorulduğunda belirli bir sırada gerçekleştiğini ifade ettiği için

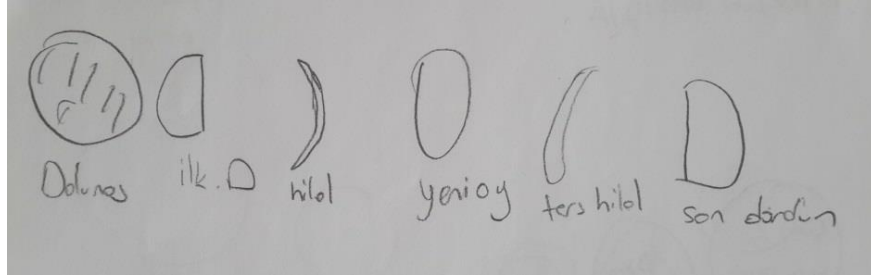
bu evreleri bir de sırayla çizmesi istenmiştir. Öğrencinin bu görüşmeye ait veri kesitine aşağıda yer verilmiştir.

Araştırmacı: Ay'ın evrelerinin belirli bir sırada gerçekleştiğini düşünüyor musunuz?

Atilla: Evet.

Araştırmacı: Eğer, Ay'ın evrelerinin belirli bir sırada gerçekleştiğini düşünüyorsanız, bu evreleri sırasıyla çizer misiniz?

Atilla: [Çizdi].



Şekil 38: Atilla'nın Son Görüşmede Ay'ın Evreleri İle İlgili Çizimlerini Sıralaması

Araştırmacı: Neden belirli bir sırada gerçekleştiğini düşünüyorsun?

Atilla: Ay Dünya etrafında döndükçe belirli şekiller oluyor. Ay her zaman aynı şekilde döndüğü için, Güneş de ona vurduğunda başka şekiller aldığı için olabilir.

Atilla son görüşmesindeki çizimlerde, yeniay, dolunay, ilkdördün, sondördün, hilal ve ters hilal evrelerini çizmiş ve isimlendirmiştir. Çizimlerinde karaladığı kısımları karanlık olarak betimlemiştir. Atilla'nın çizimlerine göre hilal ve ters hilal evrelerinin şekil ve isimleri doğru iken; yeniay-dolunay, ilkdördün-sondördün evrelerinin ise isim ve çizimleri ters olacak şekilde resmedilmiştir. Ay'ın evrelerinin sıralaması da hatalı olmuştur. Atilla, Ay'ın evrelerinin belirli bir sırada gerçekleşmesine sebep olarak Ay'ın Dünya etrafındaki döngüsü ve Güneş ışınlarını göstermesi doğrudur. Bu bulgulara göre Atilla'nın Ay'ın evrelerine ait çizimler ve adlandırılmasına ilişkin sahip olduğu bilgi, kısmi bilimsel doğru olarak sınıflandırılabilir.

a1.3. Atilla'nın Ay'ın Evrelerine Ait Çizimler ve Adlandırılması İle İlgili Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Atilla ön görüşmesindeki çizim ve adlandırmalarda hatalar yapıp, yalnızca beş evreyi betimlerken; son görüşmede altı farklı evreyi çizebilmiş, şişkinaylara iki görüşmede de yer vermemiştir. Ayrıca ön görüşme ve son görüşmede evreleri sıralarken hatalar yapmıştır. Bu bulgulara göre, Atilla'nın başta yanlış olan ifadelerinin bazılarını (hilal ve ters hilal evreleri) son görüşmede düzelttiği, fakat durumu açıklamada hatalarının olduğu, bu nedenle de Ay'ın evrelerine ait çizimler ve adlandırmaya yönelik fikirlerindeki değişimin yanlış bilgiden kısmi bilimsel doğruya olduğu görülmektedir.

a1. Atilla'nın Ay'ın Evrelerinden Dolunay Evresine İlişkin Kavramsal Anlaması

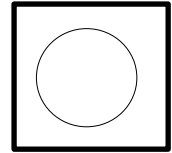
Ön görüşme ve son görüşmelerde öğrencilere Ay'ın evrelerinin ayrı ayrı şekillerinin (siyah kısımlar karanlık; beyaz kısımlar aydınlık) bulunduğu kartlar gösterilerek, modellemeleri ve nedenini açıklamaları istenmiştir. Aşağıda Atilla ile öğretim uygulamalarından önce ve öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden, dolunay evresine ilişkin elde edilen veri kesitine ve Atilla'nın kavramsal anlamasındaki değişime yer verilmiştir.

a1.1. Atilla'nın Ay'ın Evrelerinden Dolunay Evresine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması

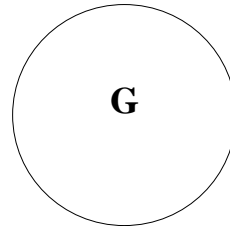
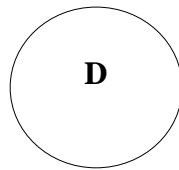
Aşağıda Atilla'nın öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Ay'ın dolunay evresine ilişkin kısmi bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: (Çizimde Ay'ın Dolunay evresinin nasıl görüldüğü gösteriliyor).

Modelleri kullanarak çizimdeki Ay'ın evresi gözlendiğinde Dünya, Güneş ve Ay'ın pozisyonlarının nasıl olacağını gösterebilir misiniz?



Atilla:



Şekil 39: Atilla'nın Ön Görüşmede Dolunay Evresini İlk Modellemesi

Araştırmacı: Neden?

Atilla: Güneş Ay'a vurduğunda tam görünebildiği için Dünya'dan, öyle görünüyor.

Araştırmacı: Ay'ın ne tarafı aydınlanacak?

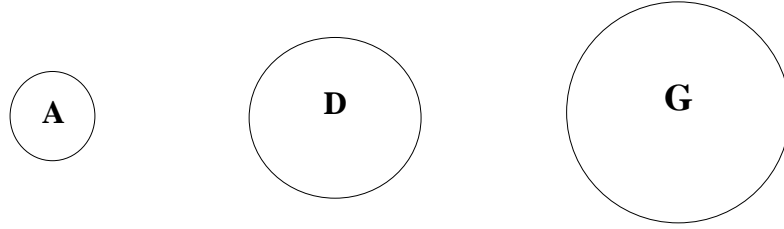
Atilla: Şu tarafı [Ay'ın Güneş'e dönük olan yüzünü gösterdi].

Araştırmacı: O zaman biz Ay'ı nasıl görürüz?

Atilla: Yarım ay.

Araştırmacı: Ama ben sana dolunayı sormuştum. Dolunay hangi konum o zaman?

Atilla: O zaman dolunay şu konum. Güneş de böyle vurduğu için [Işığı Dünya'nın yan taraflarından geçirdi].



Şekil 40: Atilla'nın Ön Görüşmede Dolunay Evresini Son Modellemesi

Araştırmacı: Ay'ın ne tarafı aydınlanıyor?

Atilla: Şu yüzü [Dünya'ya dönük olan yüzünü gösterdi].

Atilla ile yapılan ön görüşmeden dolunay evresi sırasında görüntülenen bir resim de aşağıda yer almaktadır.



Fotoğraf 11: Atilla'nın Dolunay Evresine İlişkin Ön Görüşmesi

Atilla ön görüşmesinde, ilk olarak Ay'ı konum olarak Güneş ile Dünya'nın arasına yerleştirmiş ve Güneş'ten Ay'a ışınlar vurduğundan dolayı tam görünebileceğini ifade

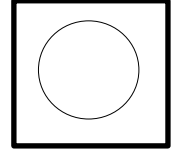
etmiştir. Hemen ardından bu düşüncesinin yanlış olduğunu belirterek dolunay evresini doğru olarak konumlandırmış, fakat nedenine ilişkin sadece Güneş ışınlarının vurduğunu ifade etmiştir. Buna göre, öğrencinin dolunay evresine ilişkin kısmi bilimsel doğruya sahip olduğu söylenebilir.

a1.2. Atilla'nın Ay'ın Evrelerinden Dolunay Evresine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması

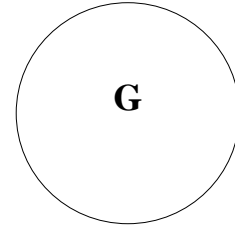
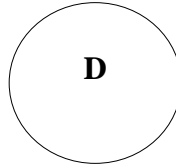
Aşağıda Atilla'nın öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Ay'ın dolunay evresine ilişkin alternatif kavram içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: (Çizimde Ay'ın Dolunay evresinin nasıl görüldüğü gösteriliyor).

Modelleri kullanarak çizimdeki Ay'ın evresi gözlendiğinde Dünya, Güneş ve Ay'ın pozisyonlarının nasıl olacağını gösterebilir misiniz?



Atilla:



Şekil 41: Atilla'nın Son Görüşmede Dolunay Evresini İlk Modellemesi

Araştırmacı: Neden Ay bu çizimdeki gibi görünüyor?

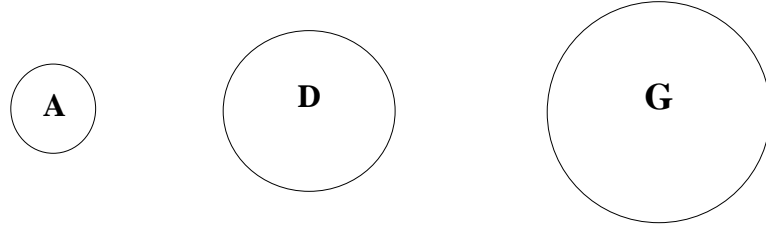
Atilla: Buradan direk vuruyor [Güneş'ten yansıyan ışık].

Araştırmacı: Neresini görüyorum Ay'ın?

Atilla: [Dünya'ya bakan tarafının yarısı gösterdi].

Atilla görüşmenin ilerleyen zamanlarında dolunay evresine tekrar değinmiş ve aşağıda belirtildiği şekilde cevabını değiştirmiştir.

Araştırmacı: Tamam bir dakika, bu konumdayken ne dedin?



Şekil 42: Atilla'nın Son Görüşmede Dolunay Evresini Son Modellemesi

Atilla: Dolunay dedim.

Araştırmacı: Dolunay dedin yani Ay tamamen karanlık mı görünüyör diyorsun?

Atilla: Evet.

Araştırmacı: Neden?

Atilla: Güneş ışınları fazla gelemediği için.

Araştırmacı: Neden fazla gelemiyor?

Atilla: Dünya önde.

Atilla son görüşmesinde, ilk olarak dolunay konumunu sondördün evresinde göstermiştir. Görüşmenin ilerleyen zamanlarında ise bu konuya tekrar değinildiğinde, dolunay evresini doğru konumda gösterse bile şekil olarak yeniay evresini kastetmiştir. Öğrencinin Dünya'yı sebep göstererek dolunay evresine yeniay demesi eklips (Dünya'nın gölgesi Ay'ı kapattığından Ay'ın farklı şekillerde görüleceği düşüncesi) konusunda alternatif kavrama sahip olduğunu göstermektedir.

a1.3. Atilla'nın Ay'ın Evrelerinden Dolunay Evresi İle İlgili Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Atilla ön görüşmede dolunay evresini, doğru konumda göstermiş, sebebini tam olarak açıklayamamıştır. Son görüşmede ise dolunay evresini yanlış olarak yeniay evresinde modellemiş, Dünya'nın Güneş ile Ay'ın arasında olmasını sebep olarak gösterdiğinden eklips kavram yanılığısına sahip olarak nitelendirilmiştir. Sonuçta, öğrencinin dolunay evresine yönelik ön görüşmede kısmi bilimsel doğru olarak kabul gören fikirlerini, son görüşmede alternatif kavram olarak kabul gören fikirlerle değiştirdiği görülmektedir.

a1. Atilla'nın Ay'ın Evrelerinden Yeniay Evresine İlişkin Kavramsal Anlaması

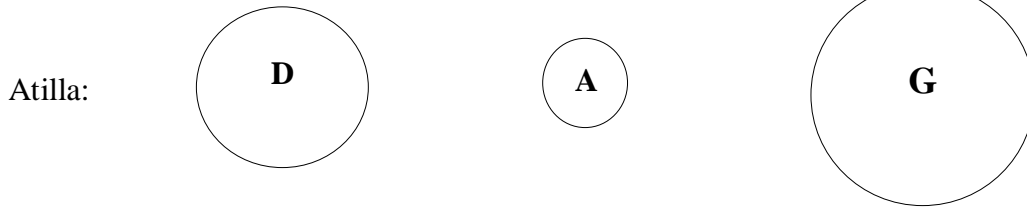
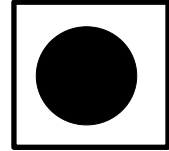
Aşağıda Atilla ile öğretim uygulamalarından önce ve öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden, yeniay evresine ilişkin elde edilen veri kesitine ve Atilla'nın kavramsal anlamasındaki değişime yer verilmiştir.

a1.1. Atilla'nın Ay'ın Evrelerinden Yeniay Evresine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Atilla'nın öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Ay'ın yeniay evresine ilişkin kısmi bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: (Çizimde Ay'ın Yeniay evresinin nasıl görüldüğü gösteriliyor).

Modelleri kullanarak çizimdeki Ay'ın evresi gözlemlendiğinde Dünya, Güneş ve Ay'ın pozisyonlarının nasıl olacağını gösterebilir misiniz?



Şekil 43: Atilla'nın Ön Görüşmede Yeniay Evresini Modellemesi

Atilla: Güneş bu şekilde vuruyor [Güneş'ten Ay'a ışınların gelmesi] ama şu yüzü [Ay'ın Dünya'ya dönük yüzünü gösterdi] görünmüyor, Dünya'dan da bu şekilde görünüyor.

Araştırmacı: İsmi nedir?

Atilla: Tutulma mı?

Araştırmacı: Tutulma? Bu bir Ay'ın evresi mi?

Atilla: Evet.

Araştırmacı: Ay'ın evresi diyorsun ama ismini hatırlamıyorsun?

Atilla: Yok hatırlamıyorum.

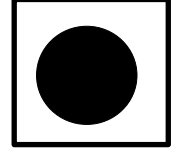
Atilla ön görüşmesinde, Ay'ı konum olarak doğru modellemiş fakat yeniay evresini isimlendirememiş ve sebep olarak Güneş ışınlarının vuruş şeklini göstermiştir. Bu bulgulara göre, öğrencinin, yeniay evresine ilişkin kısmi bilimsel doğruya sahip olduğu söylenebilir.

a1.2. Atilla'nın Ay'ın Evrelerinden Yeniay Evresine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması

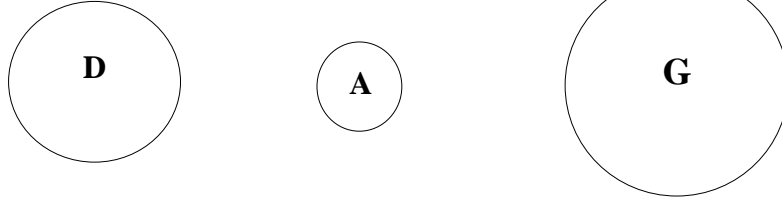
Aşağıda Atilla'nın öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Ay'ın yeniay evresine ilişkin kısmi bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: (Çizimde Ay'ın Yeniay evresinin nasıl görüldüğü gösteriliyor).

Modelleri kullanarak çizimdeki Ay'ın evresi gözlendiğinde Dünya, Güneş ve Ay'ın pozisyonlarının nasıl olacağını gösterebilir misin?



Atilla:



Şekil 44: Atilla'nın Son Görüşmede Yeniay Evresini Modellemesi

Araştırmacı: Sizce, neden Ay bu çizimdeki gibi görünüyor (yeniay)?

Atilla: Dolunaydır. Hiçbir tarafı görünmez. ya da hiçbir tarafından ışık almaz. Bu yüzden karanlık olur diyorum.

Atilla görüşmenin ilerleyen zamanlarında yeniay evresine tekrar değinmiş ve aşağıda belirtildiği şekilde soruyu tekrar cevaplamıştır.

Araştırmacı: Şuradayken hangi evredir [Yeniay konumu verildi]?

Atilla: Oradayken yeniay dedim.

Araştırmacı: Neden?

Atilla: Kendi eksenini etrafında dönerken Güneş ışınları her yerine gelir, biz her yerini görürüz.

Atilla son görüşmesinde, ilk olarak yeniay evresini doğru olarak modellemiş fakat isim olarak dolunay ifadesini kullanmıştır. Atilla ile yapılan görüşmede bu evreye tekrar değinildiğinde ise Ay'ı her ne kadar konum ve isim olarak doğru ifade etse de şekil olarak dolunay evresini kastettiği görülmektedir. Buna göre öğrencisinin dolunay evresine yönelik kısmi bilimsel doğruya sahip olduğu söylenebilir.

a1.3. Atilla'nın Ay'ın Evrelerinden Yeniay Evresi İle İlgili Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Atilla'nın ön görüşmede, yeniay evresini konum olarak doğru modellediği fakat isimlendiremediği ve sebep olarak Güneş ışınlarının vuruş şeklini gösterdiği görülmektedir. Son görüşmede ise, Ay'ı her ne kadar konum ve isim olarak doğru ifade etse de şekil olarak dolunay evresini kastetmiştir. Öğrencinin daha önce, dolunay evresi sorulduğunda da aynı şekilde yeniay olarak isimlendirdiğini görmüştük. Bu bulgulara göre, Atilla'nın yeniay evresine yönelik düşüncelerini son görüşmede de betimleyemediği, bu konuda halen kısmi bilimsel bilgiye sahip olduğu söylenebilir.

a1. Atilla'nın Ay'ın Evrelerinden Hilal, Ters Hilal Evrelerine İlişkin Kavramsal Anlaması

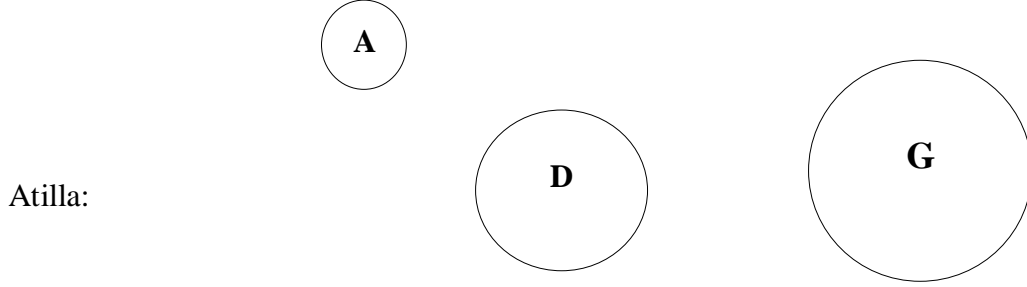
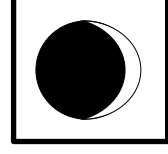
Aşağıda Atilla ile öğretim uygulamalarından önce ve öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden, hilal ve ters hilal evrelerine ilişkin elde edilen veri kesitine ve Atilla'nın kavramsal anlamasındaki değişime yer verilmiştir.

a1.1. Atilla'nın Ay'ın Evrelerinden Hilal, Ters Hilal Evrelerine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Atilla'nın öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Ay'ın hilal, ters hilal evrelerine ilişkin alternatif kavram içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: (Çizimdeki Ay'ın Hilal evresinin nasıl görüldüğü gösteriliyor).

Ay hiç bu şekilde görünür mü? Eğer öyleyse, modelleri kullanarak çizimdeki Ay'ın evresi gözlemlendiğinde Dünya, Güneş ve Ay'ın pozisyonlarının nasıl olacağını gösterebilir misin?

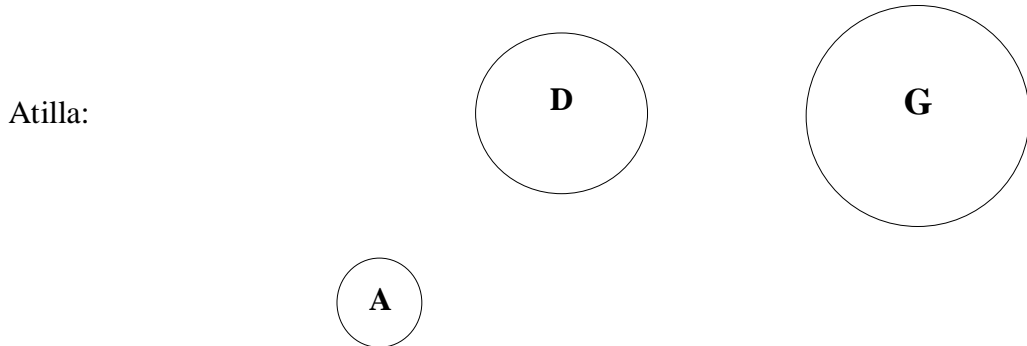
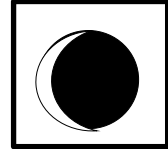


Şekil 45: Atilla'nın Ön Görüşmede Hilal Evresini Modellemesi

Araştırmacı: Neden?

Atilla: Çünkü Dünya önde olduğu için Güneş ışınları sadece şu taraftan gelebiliyor [Dünya'dan üstte olan kısmı gösterdi]. Yani gelebiliyor derken o taraftan gidiyor sadece bu tarafını görebiliyoruz [Ay'ın hilal olarak sağ uç kısmını gösterdi], o yüzden.

Araştırmacı: Peki o zaman tam tersini gösteriyim, bu Ay hangi konumdayken olur?



Şekil 46: Atilla'nın Ön Görüşmede Ters Hilal Evresini Modellemesi

Araştırmacı: Neden? Onu da açıklar mısınız?

Atilla: Bu da aynı şekilde, Dünya Ay'ın önünde olduğu için Güneş ışınları direkman Ay'a vuramıyor, Dünya'nın yan tarafından geçtiği için Ay'ın sadece bu tarafı görünüyor [Ay'ın hilal olarak sol uç kısmını gösterdi].

Araştırmacı: Tamam. Bu evrenin ismi nedir?

Atilla: İlkördün.

Araştırmacı: Biraz önceki peki [İlk sorulan hilal şekli]?

Atilla: Sondördün.

Atilla ön görüşmesinde, ilk olarak Ay'ın hilal konumunu Dünya'yı sebep olarak göstererek Güneş ışınlarının gelişinden dolayı şişkinay konumu olarak göstermiş, ters hilal sorulduğunda ise ters şişkinay konumunu vermiştir. Ayrıca hilal evrelerini de ilkdördün ve sondördün diyerek yanlış isimlendirmiştir. Bu bulgulara göre, hilal evrelerine ilişkin öğrencinin alternatif kavrama sahip olduğu görülmektedir.

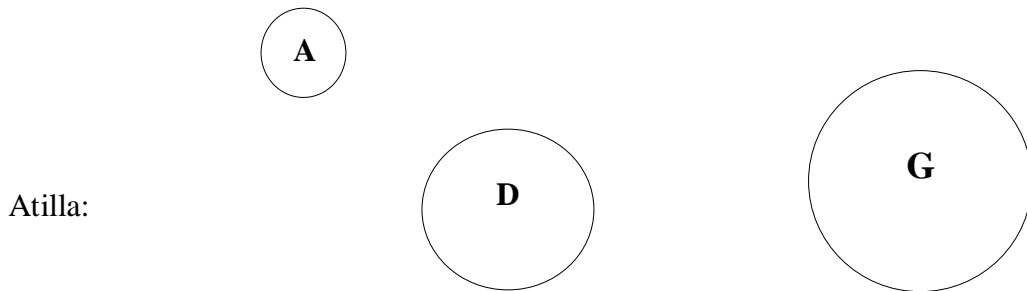
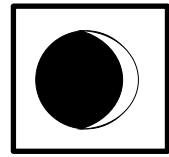
a1.2. Atilla'nın Ay'ın Evrelerinden Hilal, Ters Hilal Evrelerine

İlişkin Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Atilla'nın öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Ay'ın hilal, ters hilal evrelerine ilişkin alternatif kavram içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: (Çizimdeki Ay'ın Hilal evresinin nasıl görüldüğü gösteriliyor).

Ay hiç bu şekilde görünür mü? Eğer öyleyse, modelleri kullanarak çizimdeki Ay'ın evresi gözlemlendiğinde Dünya, Güneş ve Ay'ın pozisyonlarının nasıl olacağını gösterebilir misin?



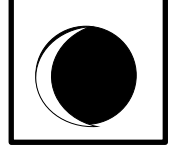
Şekil 47: Atilla'nın Son Görüşmede Hilal Evresini Modellemesi

Atilla: Hilaldir.

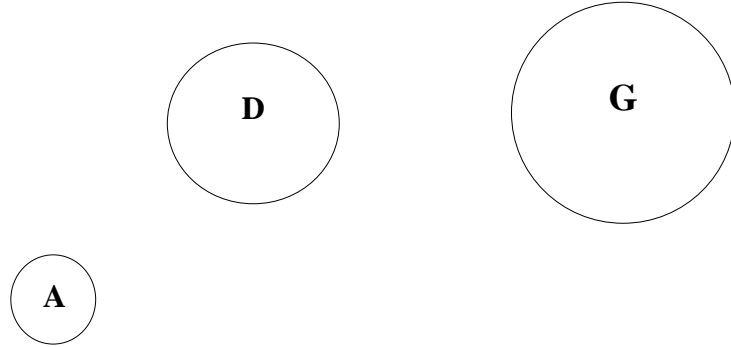
Araştırmacı: Neden Ay bu çizimdeki gibi görünüyor?

Atilla: Güneş ışınları fazla... Dünya önde olduğu için fazla Ay'ı göremiyoruz o yüzden. Sadece ışık alan tarafı görünüyor.

Araştırmacı: Tamam. Peki bu [Karttan hilal evresi gösterildi] Ay hangi konumdayken olur?



Atilla:



Şekil 48: Atilla'nın Son Görüşmede Ters Hilal Evresini Modellemesi

Araştırmacı: O da aynı şekilde. Ay'ın sadece şu kısmını [Ay'ın karttaki görünümünü ifade etti] görüyorum.

Atilla son görüşmesinde, ilk olarak Ay'ın hilal konumunu Dünya'yı sebep olarak göstererek şişkinay konumu olarak göstermiş, ters hilal sorulduğunda ise ters şişkinay konumunu vermiştir. Öğrencinin hilal, ters hilal evrelerine yönelik alternatif kavrama sahip olduğu görülmektedir.

a1.3. Atilla'nın Ay'ın Evrelerinden Hilal, Ters Hilal Evreleri İle İlgili Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Atilla'nın ön görüşme ve son görüşmede, Ay'ın hilal konumunu şişkinay konumu olarak gösterdiği, ters hilal sorulduğunda ise ters şişkinay konumunu verdiği görülmektedir. Atilla'nın, hilal evresinin ismine ilişkin ön görüşmedeki yanlış bilgisini son görüşmede bilimsel doğruya çevirdiği, fakat hilal evresinin modellenmesine yönelik ön görüşmedeki alternatif kavramını son görüşmede de devam ettiği söylenebilir.

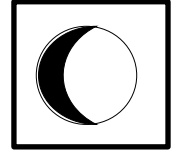
*a1. Atilla'nın Ay'ın Evrelerinden Şişkinay- Yanlış Şişkinay
Evrelerine İlişkin Kavramsal Anlaması*

Aşağıda Atilla ile öğretim uygulamalarından önce ve öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden, şişkinay, ters şişkinay evreleri ile yanlış şişkinay evrelerine ilişkin elde edilen veri kesitine ve Atilla'nın kavramsal anlamasındaki değişime yer verilmiştir.

*a1.1. Atilla'nın Ay'ın Evrelerinden Şişkinay- Yanlış Şişkinay
Evrelerine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Önceki Kavramsal
Anlaması*

Aşağıda Atilla'nın öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Ay'ın şişkinay, ters şişkinay evreleri ile yanlış şişkinay evrelerine ilişkin kısmi bilimsel doğru ve alternatif kavram içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: (Çizimdeki Ay'ın Şişkinay evresinin nasıl görüldüğü gösteriliyor). Ay'ın hiç böyle bir evresi var mıdır?



Atilla: Göremeyiz.

Araştırmacı: Bu bir Ay'ın evresi midir?

Atilla: Hayır.

Araştırmacı: Değildir, tamam. Bir de onun sana tam tersini gösterirsem (soldan aydınlanan şişkinay evresi), bu bir Ay'ın evresi midir?

Atilla: Hayır.

Araştırmacı: Eğer öyle değilse, neden? Ay neden hiç bu şekilde olmaz?

Atilla: Hiçbir fikrim yok.

Atilla görüşmenin ilerleyen zamanlarında şişkinay evresine tekrar değinmiş ve aşağıda belirtildiği şekilde soruyu tekrar cevaplamıştır.

Araştırmacı: Şu şekillerde olmaz diyorsun (şişkin aylar)?

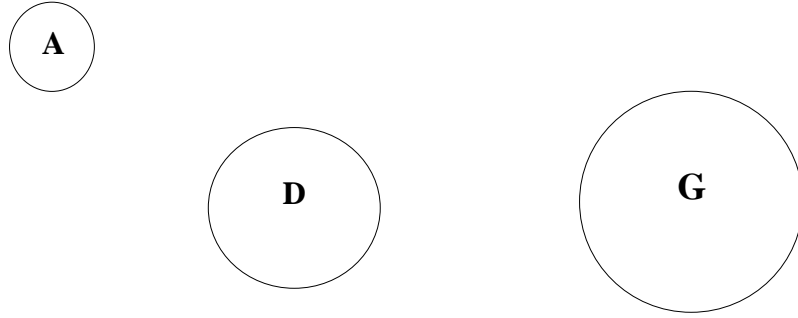
Atilla: Emin değilim olabilir.

Araştırmacı: Biraz önce olmaz demiştin.

Atilla: Bunun olduğunu kabul edince [Yanlış şişkinay kartlarını gösterdi] bu da olur [Şişkinay kartlarını gösterdi] niye olmasın.

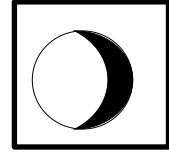
Araştırmacı: Nasıl olur o zaman? Konumunu gösterebilir misin bana?

Atilla: Bu konum olabilir.

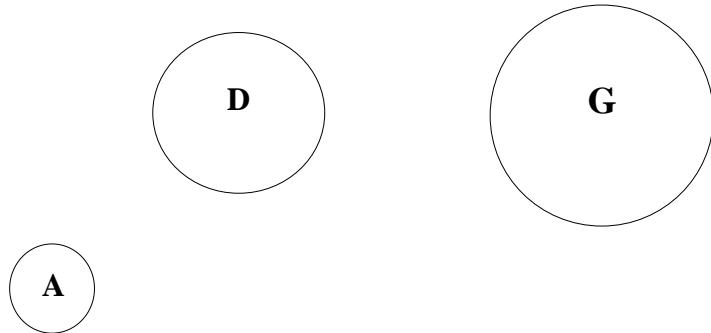


Şekil 49: Atilla'nın Ön Görüşmede Şişkinay Evresini Modellemesi

Araştırmacı: Bir de bunun tam tersi var, Ay hangi konumda olmalı?



Atilla: Bu da şu şekilde, yine Güneş ışığı vurunca.

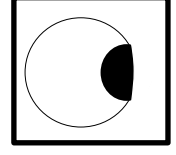


Şekil 50: Atilla'nın Ön Görüşmede Ters Şişkinay Evresini Modellemesi

Araştırmacı: Bunların [Şişkinay kartları gösterildi] hepsi olur dedin değil mi, ama isimlerini hatırlamıyorsun?

Atilla: Evet.

Araştırmacı: (Çizimde yanlış Şişkinayın nasıl görüldüğü gösteriliyor).
Ay'ın hiç böyle bir evresi var mıdır?



Atilla: Olabilir de ama... [Kısa bir süre düşündü] Olabilir.

Araştırmacı: Neden Ay bu çizimdeki gibi görünüyor sence?

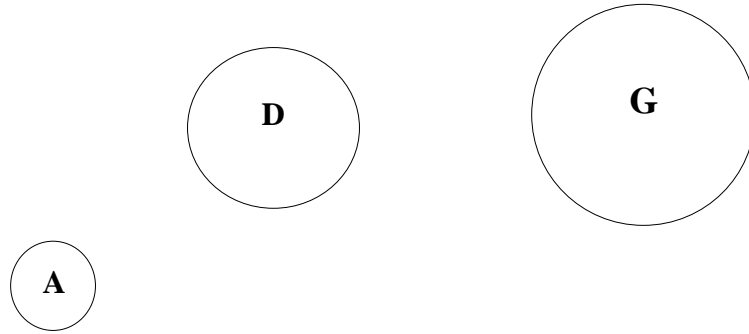
Atilla: Çünkü Ay Dünya'nın etrafında dönüyor, Güneş ışınları da yavaş yavaş ilerlediği için yavaş yavaş bu tarafa geliyor işte [Ay'ın aydınlanan yüzünü gösterdi], Ay da yavaş yavaş... [Durdu]

Araştırmacı: Yok devam et.

Atilla: Ay, yavaş yavaş bu şekilde gidince [Dolunay evresinden yeniay evresine doğru] dönme esnasında bu şekilde oluyor.

Araştırmacı: Yani Güneş-Dünya-Ay hangi konumdayken tam bu hali alır?

Atilla: Bu şekilde oluyor. [Ay'ı dolunay-şişkinay arasına yerleştirdi]

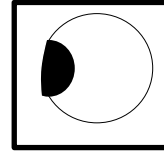


Şekil 51: Atilla'nın Ön Görüşmede Yanlış Şişkinay Evresini Modellemesi

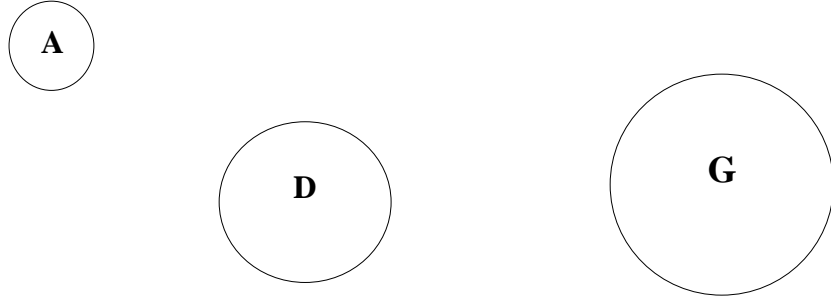
Araştırmacı: Tamam. Bu evrenin ismini biliyor musun?

Atilla: Hayır.

Araştırmacı: Peki o zaman tam tersi, bir de bu var?



Atilla: O zaman bu şekilde oluyor. [Ay'ı dolunay-şişkinay arasına yerleştirdi]



Şekil 52: Atilla'nın Ön Görüşmede Ters Yanlış Şişkinay Evresini Modellemesi

Araştırmacı: Neden?

Atilla: Çünkü o tam tersi, bu şekilde olur [Modeli gösterdi].

Atilla ile yapılan ön görüşmeden yanlış şişkinay evresi sırasında görüntülenen bir resim de aşağıda yer almaktadır.



Fotoğraf 12: Atilla'nın Öğrencisinin Yanlış Şişkinay Evresine İlişkin Ön Görüşmesi

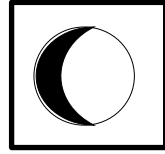
Atilla ön görüşmesinde, ilk olarak Ay'ın şişkinay evresinin olmayacağını ifade etmiş, daha sonra ise yanlış şişkinay evrelerinin olduğunu varsayarak, onlara bağlı şişkinay evrelerinin de olabileceğini söylemiştir. Öğrenci bu evrelerin konumlarını doğru olarak modellemiş, fakat isimlerini tanımlayamamıştır. Bu bulgulara göre, Atilla'nın, şişkinay evrelerine ilişkin kısmi bilimsel doğruya sahip olduğu görülmektedir.

Atilla'nın yanlış şişkinay evrelerine yönelik düşüncelerine bakıldığında ise ön görüşmesinde, Ay Dünya etrafında dönerken Güneş ışınlarının yavaş yavaş ilerlemesine bağlı olarak (hızına bağlı), Ay'ın yanlış şişkinay konumlarının olabileceğini ifade etmiş ve karttaki şekilleri konumlandırmıştır. Bu bulgulara göre, Atilla'nın yanlış şişkinay şekillerine ilişkin alternatif kavrama sahip olduğu görülmektedir.

*a1.2. Atilla'nın Ay'ın Evrelerinden Şişkinay- Yanlış Şişkinay
Evrelerine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal
Anlaması*

Aşağıda Atilla'nın öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Ay'ın şişkinay, ters şişkinay evreleri ile yanlış şişkinay evrelerine ilişkin kısmi bilimsel doğru ve bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: (Çizimdeki Ay'ın Şişkinay evresinin nasıl görüldüğü gösteriliyor). Ay'ın hiç böyle bir evresi var mıdır?



Atilla: Vardır.

Araştırmacı: Adı nedir?

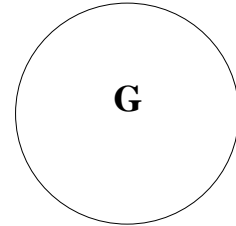
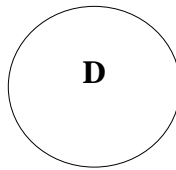
Atilla: Bilmiyorum.

Araştırmacı: Hatırlamıyor musun?

Atilla: Hatırlamıyorum, o dersinize gelmemiştim.

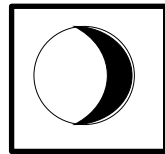
Araştırmacı: Ama diğer sınıfla girip dinlemiştin o dersi. O zaman hangi evredir?

Atilla: Sağdan aydınlanan.

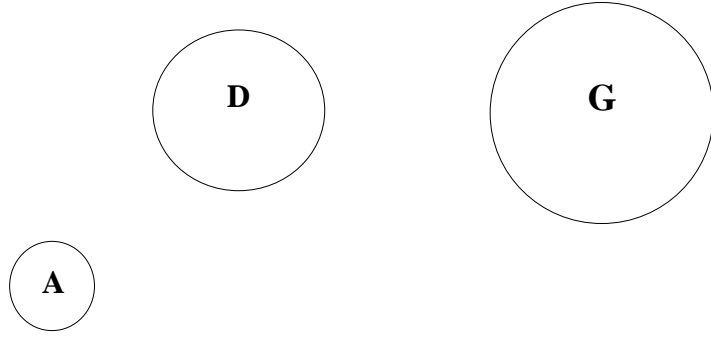


Şekil 53: Atilla'nın Son Görüşmede Şişkinay Evresini Modellemesi

Araştırmacı: Diğer ne zaman oluyor o zaman [Ters şişkinay evresi gösterildi]?



Atilla: O zaman bu olur.



Şekil 54: Atilla'nın Son Görüşmede Ters Şişkinay Evresini Modellemesi

Araştırmacı: Ama bunların isimlerini hatırlamıyorsun değil mi?

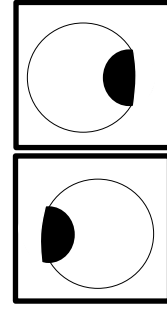
Atilla: Evet.

Araştırmacı: (Çizimde yanlış şişkinayın nasıl görüldüğü gösteriliyor). Ay'ın hiç böyle evreleri var mıdır?

Atilla: Yok.

Araştırmacı: Böyle bir evresi yok diyorsun?

Atilla: Görmedim. Yok.



Atilla son görüşmesinde, şişkinay evrelerini konum olarak doğru modellemiş, fakat açıklama getirmemiş ve isimlerini tanımlayamamıştır. Bu bulgulara göre, öğrencinin, şişkinay evrelerine ilişkin kısmi bilimsel doğruya sahip olduğu söylenebilir. Ayrıca Atilla son görüşmesinde, Ay'ın yanlış şişkinay şekillerinin bir evre olmadığını belirterek Güneş, Dünya ve Ay'ı konum olarak modellememiştir. Bu bulgulara göre, Atilla'nın yanlış şişkinay evrelerine yönelik bilimsel doğru olarak kabul gören fikirlere sahip olduğu söylenebilir.

a1.3. Atilla'nın Ay'ın Evrelerinden Şişkinay- Yanlış Şişkinay Evreleri İle İlgili Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Atilla ön görüşmede ve son görüşmede, şişkinay ve ters şişkinay evrelerinin konumlarını doğru olarak modellemiş, fakat isimlerini tanımlayamamıştır. Yanlış şişkinay evrelerine yönelik ise, ön görüşmede Ay'ın yanlış şişkinay konumlarının olabileceğini ifade ederek

karttaki şekilleri konumlandırırken, son görüşmesinde Ay'ın yanlış şişkinay şekillerinin bir evre olmadığını belirterek Güneş, Dünya ve Ay'ı konumlandırmamıştır.

Bu bulgulara göre, Atilla'nın şişkinay evrelere yönelik ön görüşmede sahip olduğu kısmı bilimsel doğruyu son görüşmede de devam ettirdiği; yanlış şişkinay evrelere yönelik ise ön görüşmede sahip olduğu alternatif kavramı son görüşmede bilimsel doğruya dönüştürdüğü görülmektedir.

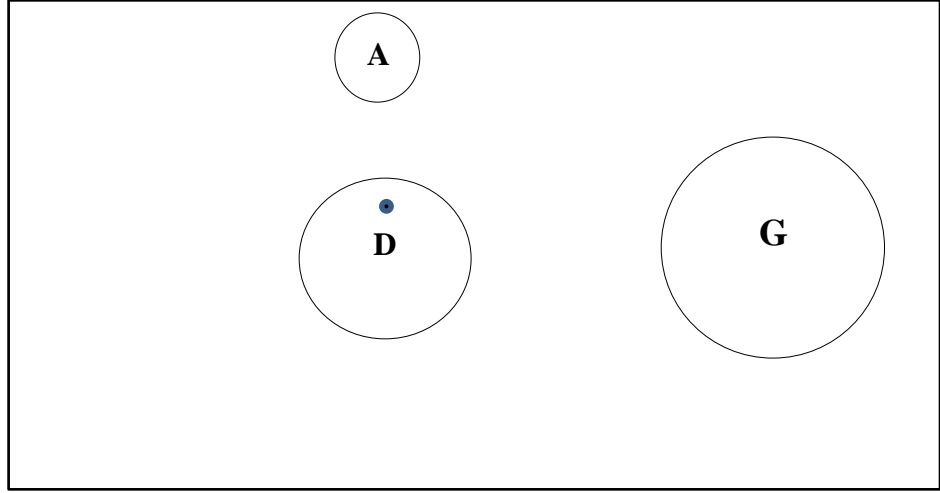
a1. Atilla'nın Ay'ın Evrelerinden İlkördün Evresine İlişkin Kavramsal Anlaması

Araştırmacı son olarak, Ay'ın evrelerinden ilkördün evresine ilişkin kart göstermeyip, ilkördün evresinde Güneş, Dünya ve Ay'ın konumunu vererek öğrenciden hangi evre olduğunu isimlendirmesini ve çizmesini istemiştir. Aşağıda Atilla ile öğretim uygulamalarından önce ve öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden, ilkördün evresine ilişkin elde edilen veri kesitine ve Atilla'nın kavramsal anlamasındaki değişime yer verilmiştir.

a1.1. Atilla'nın Ay'ın Evrelerinden İlkördün-Sondördün Evrelerine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Atilla'nın öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Ay'ın ilkördün evresine ilişkin kısmi bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: (Ay'ı, İlkördün evresinde olacak şekilde ayarlandı). Modellerin nasıl sıralandığına bakınız. Güneş, Dünya ve Ay bu şekilde sıralanabilir mi? Eğer öyle ise, bu iğnenin olduğu yerin [Dünya üzerindeki nokta], şu anda bizim bulunduğumuz yeri gösterdiğini varsayalım. Açık bir gökyüzünün olduğu akşamda eğer Güneş, Dünya ve Ay'ın sıralanışı bu şekilde ise, Ay'a baktığınızda, ne görürsünüz?



Şekil 55: Ön Görüşmede Atilla'ya Yöneltilen İlkdördün Evresi

Atilla: Bu şu oluyor [Kağıtta gösterdi], yarım ay.

Araştırmacı: Sebebini bana açıklar mısın?

Atilla: Güneş bu tarafa [Ay'ın görünen yüzünün sağ yarısını gösterdi] çarptığında Dünya'dan da bu şekilde görünür, o yüzden.

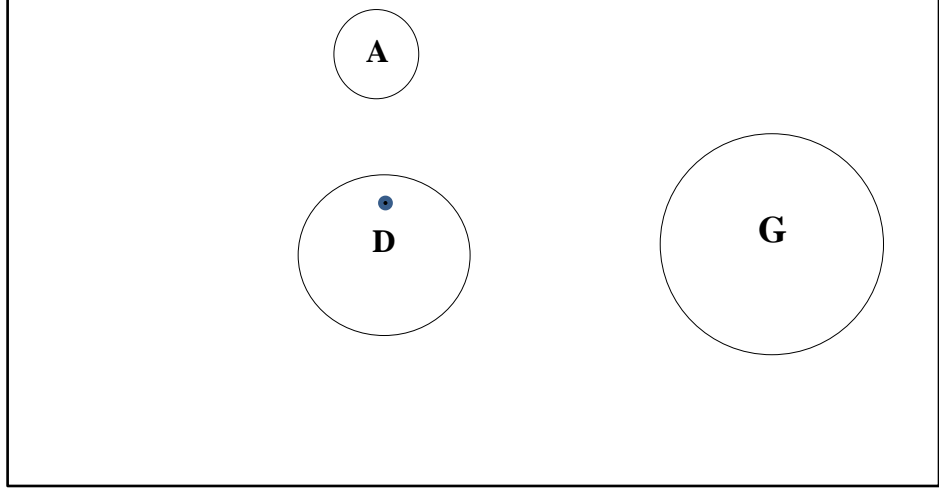
Atilla ön görüşmesinde, verilen konuma ilişkin Güneş ışınlarının Ay'ın görünen yüzünün sağ yarısına çarptığını ifade ederek Ay'ın bu evresini yarım ay olarak isimlendirmiştir. Öğrenci, şekil olarak ilkdördün evresini doğru ifade etmiş olsa bile; isim olarak yanlış tanımlamış, sebebini de açıkça ifade edemediği görülmektedir. Bu bulgulara göre, Atilla'nın ilkdördün evresine ilişkin kısmi bilimsel doğruya sahip olduğu söylenebilir.

a1.2. Atilla'nın Ay'ın Evrelerinden İlkdördün-Sondördün Evrelerine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Atilla'nın öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Ay'ın ilkdördün evresine ilişkin kısmi bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: (Ay'ı, İlkdördün evresinde olacak şekilde ayarlandı). Modellerin nasıl sıralandığına bakınız. Güneş, Dünya ve Ay bu şekilde sıralanabilir mi? Eğer öyle ise, bu iğnenin olduğu yerin [Dünya üzerindeki nokta], şu anda bizim bulunduğumuz yeri gösterdiğini varsayalım. Açık bir gökyüzünün olduğu akşamda

eğer Güneş, Dünya ve Ay'ın sıralanışı bu şekilde ise, Ay'a baktığımızda, ne görürsün?



Şekil 56: Son Görüşmede Atilla'ya Yöneltilen İlkdördün Evresi

Araştırmacı: Ay'ın hangi kısmını görürsün, üzerinde gösterir misin?

Atilla: Bu kısmı [Dünya'dan bakıldığında Ay'ın sağ kısmı aydınlık olacak şekilde gösterdi].

Araştırmacı: Ay'ın arka tarafını görebilir miyiz?

Atilla: Hayır.

Araştırmacı: Tamam. buradayken [Sondördün konumu modellendi]?

Atilla: Oradayken ilkdördün dedim.

Araştırmacı: Neden?

Atilla: Sadece bu kısmına vurduğu için [Dünya'dan bakıldığında Ay'ın sol kısmı aydınlık olacak şekilde gösterdi] biz öyle görürüz.

Atilla son görüşmesinde, Ay'ın verilen konumunu doğru olarak ifade etmesine karşın; evreyi ilkdördün olarak isimlendirememiştir. Modelle sondördün konumu verildiğinde ise, Ay'ın görünen kısmını doğru olarak ifade etmiş olsa bile, sondördün evresini ilkdördün olarak tanımlamıştır. Bu bulgulara göre, Atilla'nın ilkdördün evresine ilişkin son görüşmedeki bilgisini kısmi bilimsel doğru olarak sınıflandırabiliriz.

a1.3. Atilla'nın Ay'ın Evrelerinden İlkdördün Evresi İle İlgili Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Atilla'nın ilkdördün evresine ilişkin ön görüşmede evreyi şekil olarak doğru ifade etmiş olsa bile; isim olarak yanlış tanımladığı, sebebini de açıkça ifade edemediği görülmüştür son görüşmede de aynı şekilde isim olarak ilkdördün ifadesini kullanmamış, fakat evreyi model üzerinde doğru ifade etmiştir. Bu bulgulara göre Atilla'nın ön görüşmede kısmi bilimsel doğru olarak kabul gören fikirlerini son görüşmede de sürdürdüğü görülmektedir.

Atilla yapılan ön görüşme ve son görüşmeden sonra, öğrencinin Ay'ın evreleriyle ilgili birçok alternatif kavramını devam ettirdiği görülmektedir. Bu durumun sebebini daha iyi anlayabilmek için öğretim uygulaması sırasında çekilen video kayıtları, grup çalışmalarındaki ses kayıtları ve öğrencinin günlüğü incelenmiştir. Öğretim uygulaması sırasında öğrencinin derse aktif katılımının çok yüksek olmadığı, grup çalışmaları sırasında daha çok başka şeylerle ilgilendiği, günlük yönergelerini de defterinde yeterince açıklamadığı görülmüştür.

a. Atilla'nın Ay'ın Evrelerinin Sebeplerine Ait Kavramsal Anlaması

Bu bölümde, Atilla'nın Ay'ın evrelerinin sebebine ilişkin hem sözel olarak hem de modellerle göstererek fikirlerini belirlemek amaçlı araştırmacı tarafından yöneltilen “Sence Ay'ın farklı şekillerde görülmesinin sebebi ne olabilir?” sorusuna ilişkin veri kesiti ve buna ait çıkarımlar yer almaktadır. Aşağıda Ay'ın evrelerinin döngüsüne ilişkin Atilla'nın ilk olarak ön görüşme, daha sonra son görüşme, ardından da kavramsal anlamasındaki değişime ait elde edilen bulgularına sırayla yer verilmiştir.

a1. Atilla'nın Ay'ın Evrelerinin Sebeplerine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Atilla'nın öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Ay'ın evrelerinin sebebine ilişkin alternatif kavram ve bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Sence Ay'ın farklı şekillerde görülmesinin sebebi ne olabilir?

Atilla: Güneş ışığının çarpması. Ay Dünya'nın etrafında döndüğünde Güneş ışığının da Ay'ın başka tarafını gösterdiğinde bu Dünya'ya yarım olarak görünüyor diyelim.

Görüşmenin ilerleyen zamanlarında Ay'ın evrelerinin sebeplerine tekrar değinildiğinde Atilla yukarıdakine benzer şekilde soruyu tekrar cevaplamıştır.

Araştırmacı: Ay'ın farklı görünmesinin nedenini son kez bir cümle ile ifade eder misin?

Atilla: Dünya'nın Güneşle arasında Ay var, bazen Dünya da olabiliyor, Güneş ışıklarının Ay'a vurmasıyla Dünya'nın da onun, mesela Dünya bu taraftayken Güneş'in bu şekilde vurması, bu taraftayken Güneş'in bu şekilde vurması, bu tarafta farklı şekilde vurması [Ay'ın konum olarak yerini değiştirdi], bu şekilde farklı şekiller ortaya çıkıyor.

Öğrenciden modelleri kullanarak Ay'ın evrelerinin sebebini açıklaması istendiğinde verdiği yanıt aşağıda yer almaktadır.

Araştırmacı: Bu modelleri kullanarak [Güneş-Dünya-Ay modeli gösterildi] Ay'ın evrelerinin sebebini açıklayabilir misin?

Atilla: Bu pinpon topu Ay'ımız. Dönerek başka şekiller alır. Güneş ışınları Ay'a bu şekilde vurduğu için [Şişkinay konumunu verdi] sadece şurası [Şişkinay için aydınlanan kısmı doğru gösterdi] görünür.

Araştırmacı: Tamam.

Atilla: Işığın vurmadığı yer görünmez.

Araştırmacı: Bunun sebebi nedir?

Atilla: Güneş ışığı.

Araştırmacı: Güneş ışığı diyorsun. Yani Güneş ışığının neyi?

Atilla: Ay'a ışık vurması. Ay'ın dönmesi [Dünya etrafında döndürdü], bu nedenle de Güneş ışığının Ay'a vurması.

Atilla'nın ön görüşmede verdiği yanıtlar incelendiğinde, Ay'ın evrelerinin sebeplerine ilişkin daha çok Güneş ışınlarının çarpması, Güneş ışığının Ay'a farklı şekillerde vurması gibi ifadeler kullanmıştır. Oysaki Güneş ışınlarının Ay'ın hep yarısını aydınlattığına dikkat çekmesi gerekmektedir. Atilla bu görüşmede aynı zamanda, modelle Güneş-Dünya-Ay'ın birbirlerine göre olan konumlarına da değinmiş, Ay'ın Dünya'nın etrafında dönmesine de

vurgu yapmıştır. Bu bulgulara göre Atilla'nın Ay'ın evrelerinin sebeplerine ilişkin hem alternatif kavrama hem de bilim insanlarınca doğru kabul edilen bilgilere sahip olduğu söylenebilir.

a2. Atilla'nın Ay'ın Evrelerinin Sebeplerine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Atilla'nın öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Ay'ın evrelerinin sebebine ilişkin bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Sence Ay'ın farklı şekillerde görülmesinin sebebi ne olabilir?

Atilla: [Öğrenci modeli kullandı] Mesela Güneş'in, Ay'ın sadece şu tarafına vurdu, bizde sadece bu tarafını görüyoruz [Ay'ın Dünya'ya bakan yüzünü gösterdi]. Arka tarafını göremeyeceğimiz için sadece bu tarafını gördüğümüz için öyle oluyor.

Araştırmacı: Yani sebebi nedir?

Atilla: Güneşin... Güneş ışınlarının Ay'a vurduğu tarafı gece olduğunda o şekilde görüyoruz.

Araştırmacı: Gündüz peki Ay'ı görebiliyor muyuz?

Atilla: Gündüz göremiyoruz yani.

Araştırmacı: Gündüz Ay'ı göremiyor muyuz?

Atilla: Görüyoruz da bulutlu olmadığında. Yani fazla görünmüyor.

Öğrenciden modelleri kullanarak tekrar Ay'ın evrelerinin sebebini açıklaması istendiğinde verdiği yanıt aşağıda yer almaktadır.

Araştırmacı: Bu modelleri kullanarak [Güneş-Dünya-Ay modeli gösterildi] Ay'ın evrelerinin sebebini açıklayabilir misin? Güneş hep sağda olsun.

Atilla: Dünya burada duruyor [Dünya'yı Güneş ve Ay'ın arasına yerleştirdi]. Ay hareket ediyor böyle döne döne [Ay'ı Dünya etrafında hareket ettirdi]. Güneş buradan ışık vuruyor [Güneş en sağda olacak şekilde eliyle Güneş'ten Ay'a ışık yansıtı]. Ay'dan da Dünyaya yansıyor, biz öyle görüyoruz.

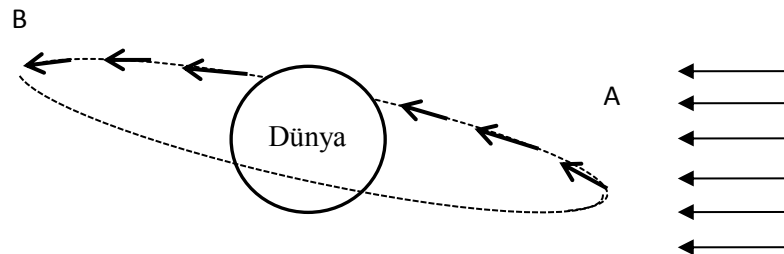
Atilla'nın son görüşmede verdiği yanıtlara bakıldığında, Güneş-Dünya-Ay'ın konumunu modelleyerek, Ay'ı Dünya etrafında döndürmüş, Güneş ışınlarının yansımaları ve Ay'ın görünen yüzünü de belirterek Ay'ın evrelerinin sebebini doğru bir şekilde açıklamıştır. Ay'ın evrelerinin sebebine ilişkin öğretim sırasında vurgulanan iki sebebi (Güneş-Dünya-Ay'ın birbirlerine göre konumları ve Ay'ın Dünya etrafındaki döngüsü), öğrenci ifade edebildiğinden bu bulguyu bilimsel doğru olarak sınıflandırabiliriz.

a3. Atilla'nın Ay'ın Evrelerinin Sebepleri İle İlgili Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Atilla'nın ön görüşmede Ay'ın evrelerinin sebeplerine ilişkin, Güneş ışınlarının çarpması, Güneş ışığının Ay'a vurması, Güneş-Dünya-Ay'ın birbirlerine göre olan konumları ve Ay'ın Dünya'nın etrafındaki döngüsüne değinmiştir. Son görüşmede de ön görüşmede olduğu gibi, Ay'ın evrelerinin sebepleri olarak Güneş ışınlarının yansımalarından, Güneş-Dünya-Ay'ın birbirlerine göre olan konumlarından ve Ay'ın Dünya'nın etrafındaki döngüsünden bahsetmiştir. Sonuç olarak, Atilla'nın Ay'ın evrelerinin sebebine yönelik ön görüşmede sahip olduğu alternatif kavram olarak kabul gören fikirlerini son görüşmede düzelterek, bilimsel doğru olarak kabul gören fikirler olarak sürdürdüğü görülmektedir.

a. Atilla'nın Ay'ın Evrelerinin Döngüsüne Ait Kavramsal Anlaması

Bu bölümde, Atilla'nın Ay'ın evrelerinin döngüsüne ilişkin düşüncelerini belirlemek amaçlı aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi, Ay'ın evrelerinin döngüsü tamamlanırken nelerin olduğunu ifade etmesi istenmiş, ayrıca Ay'ın evrelerinin şekillerinin yer aldığı kartlar verilerek bunları sıralaması istenmiş ve buna ilişkin kavramsal anlaması betimlenmiştir.



Şekil 57: Ay'ın Evrelerinin Döngüsü

Aşağıda Ay'ın evrelerinin döngüsüne ilişkin Atilla'nın ilk olarak ön görüşme, daha sonra son görüşme, ardından da kavramsal anlamasındaki değişime ait elde edilen bulgularına sırayla yer verilmiştir.

a1. Atilla'nın Ay'ın Evrelerinin Döngüsüne İlişkin Öğretim Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Atilla'nın öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Ay'ın evrelerinin döngüsüne ilişkin kısmi bilimsel doğru ve alternatif kavram içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: (Model üzerinde Yeniay'dan (A konumu) Dolunay'a (B konumu) doğru gidildi). Ay, A konumundan B konumuna giderken Ay'ın evrelerinde meydana gelen değişimi açıklar mısın?

Atilla: Güneş ışığının vurmasıyla oluşan bir şey bu.

Araştırmacı: Oraya doğru gidiyorsun [Yeniaydan dolunaya doğru].

Atilla: Böyle gittikçe... [Kısa bir süre düşündü]

Araştırmacı: Oraya geldiğinde [Dolunay evresi] ne oluyor?

Atilla: İçi boş hangisiydi...

Araştırmacı: İçi boş mu?

Atilla: Bu tarafta gündüz oluyor [Dünya'nın Ay'a bakmayan yüzü], bu tarafta gece oluyor [Dünya'nın Ay'a bakan yüzü].

Araştırmacı: (Model üzerinde Dolunay'dan (B konumu) Yeniay'a (A konumu) doğru gidildi). Ay, B konumundan A konumuna giderken Ay'ın evrelerinde meydana gelen değişimi açıklar mısın?

Atilla: Buraya doğru döndükçe... [Kısa bir süre düşündü]

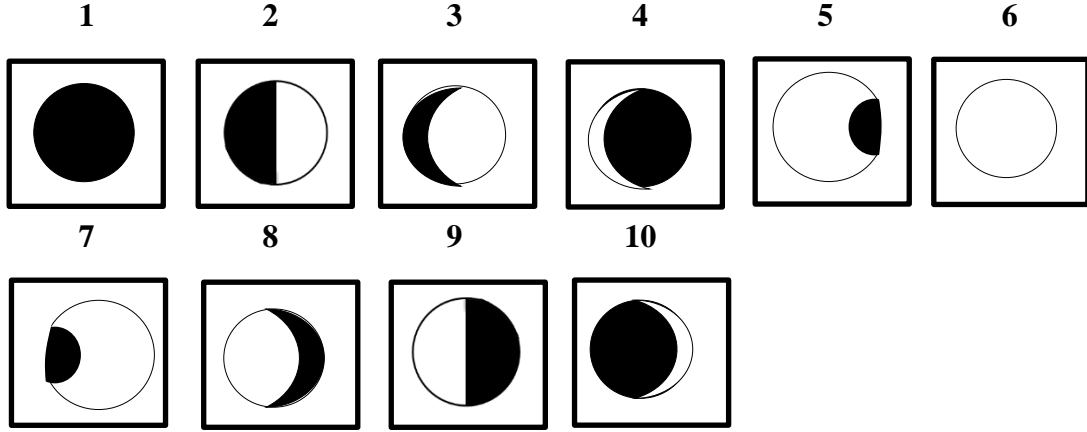
Araştırmacı: Ne oluyor?

Atilla: Ay daha çok aydınlanıyor [Dolunay-sondördün arasını gösterdi]. Buraya geldiğinde [Yeniay konumu] hiç göremeyiz, siyah karanlık olur.

Araştırmacı görüşmenin sonunda öğrenciye Ay'ın evrelerinin şekillerinin bulunduğu kartların hepsini vererek, evrelerin görülme sırasına göre dizmesini istemiştir. Aşağıda bu soru ve soruya ilişkin öğrenci ifadesinin yer aldığı veri kesiti bulunmaktadır.

Araştırmacı: Sana vereceğim kartları evrelerin görünme sırasına göre dizer misin?

Atilla: [Şekil 61’de gösterildiği gibi dizdi].



Şekil 58: Atilla'nın Ön Görüşmede Ay'ın Evreleri Sıralaması

Araştırmacı: Neden bu şekilde sıraladınız?

Atilla: İlk başta karanlık olup, sonra aydınlığa doğru gittiği için.

Araştırmacı: Sonra ne oluyor?

Atilla: Sonra gündüzden geceye doğru gittiği için.

Araştırmacı: Gündüzden geceye derken?

Atilla: Yani Güneş batımından Ay'ın pozisyonunu değiştirdiği haline. Yani Güneş batıyor, bir taraftan da Ay geldiğinde yarısı karanlık oluyor yarısı olmuyor, o yüzden.

Araştırmacı: Yani tamamen aydınlık olduğunda ne oluyor?

Atilla: Saat gece 12.

Araştırmacı: Hiç göremiyor muyuz Ay'ı?

Atilla: Saatlerinden emin değilim. Gece çok parlak, gündüz fazla görünmez.

Araştırmacı: Peki bu döngü ne kadar sürede bir oluyor?

Atilla: 24 saatte.

Araştırmacı: Mesela döngü kaçta başlar?

Atilla: Onun saatlerinden emin değilim.

Araştırmacı: Ay'ın bir evresinden bir sonraki evresine aniden (hızlı bir şekilde) mi değiştiğini ya da kademeli olarak (yavaş yavaş) mı değiştiğini dūřünüyorsun?

Atilla: Yavaş yavaş.

Araştırmacı: Neden?

Atilla: Çünkü birden olursa neye uğradığımızı şaşıırız herhalde, Ay'ı fazla öyle göremezsin.

Araştırmacı: O yüzden bu şekilde olmalı diyorsun, tamam.

Atilla'nın ön görüşmede verdiği yanıtlar incelendiğinde, Ay'ın evrelerinin döngüsüne ilişkin; döngünün farkında olduğu fakat dolunay evresini içi boş olarak betimlediği, yanlış şişkinay şekillerini de birer evre olarak gösterdiği görülmektedir. Atilla'nın Ay'ın evrelerinin yavaş yavaş gerçekleştiğini düşünmesi, evrelerin hepsinin farkında olması her ne kadar bilimsel olarak doğru olsa da, yanlış şişkinay evresini de bir evre olarak varsayması, bir tam döngünün 24 saatte tamamlandığını ve döngüyü gece-gündüz oluşumu ile ilişkilendirmesi ve evrelerin sırasını yanlış olarak dizmesi döngü konusunda alternatif kavramlara da sahip olduğunu göstermektedir. Atilla'nın bu yanıtlarına göre hem kısmi bilimsel doğruya hem de alternatif kavramlara sahip olduğu söylenebilir.

a2. Atilla'nın Ay'ın Evrelerinin Döngüsüne İlişkin Öğretim

Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Atilla'nın öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Ay'ın evrelerinin döngüsüne ilişkin kısmi bilimsel doğru ve alternatif kavram içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: (Model üzerinde Yeniay'dan (A konumu) Dolunay'a (B konumu) doğru gidildi). Ay, A konumundan B konumuna giderken Ay'ın evrelerinde meydana gelen değişimi açıklar mısın?

Atilla: Hiçbir fikrim yok.

Araştırmacı: Ama sen demiştin burada yeniay diye [Model üzerinden gösterildi]. şurada [Hilal konumu soruldu]?

Atilla: Orada hilal.

Araştırmacı: Sen şurada hilal dedin bana [şişkinay konumu verildi]?

Atilla: Sadece bunlar var orada [Öğrenci kartlar arasından şişkinayları aldı].

Araştırmacı: Yani buradan buraya gelene [Modelde A konumundan B konumuna gösterildi] kadar ne oluyor?

Atilla: Gündüz oldu.

Araştırmacı: Gündüz mü oldu? Gece gündüz mü oluyor?

Atilla: Evet.

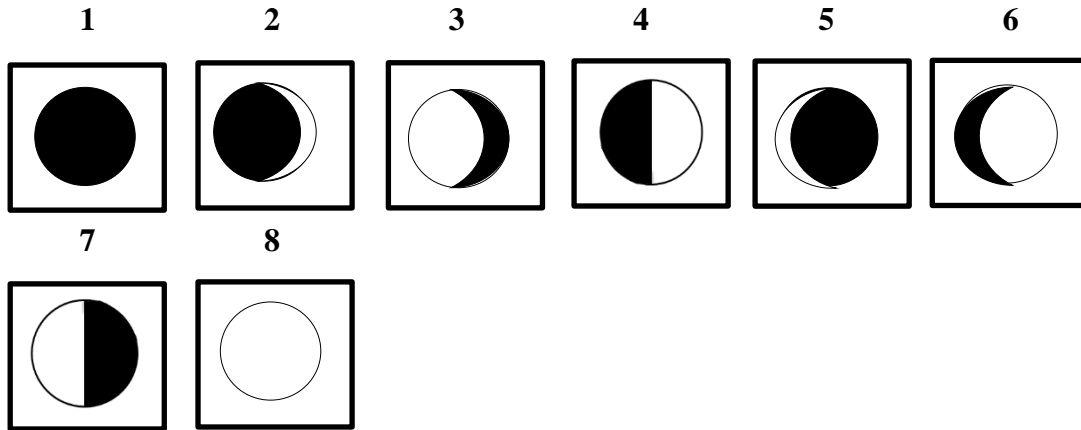
Araştırmacı: (Model üzerinde Dolunay'dan (B konumu) Yeniay'a (A konumu) doğru gidildi). Ay, B konumundan A konumuna giderken Ay'ın evrelerinde meydana gelen değişimi açıklar mısın?

Atilla: Gündüzden geceye doğru oluyor.

Araştırmacı görüşmenin sonunda ön görüşmede olduğu gibi, öğrenciye Ay'ın evrelerinin şekillerinin bulunduğu kartların hepsini vererek, evrelerin görülme sırasına göre dizmesini istemiştir. Aşağıda bu soru ve soruya ilişkin öğrenci ifadesinin yer aldığı veri kesiti bulunmaktadır.

Araştırmacı: Sana vereceğim kartları evrelerin görünme sırasına göre dize misin?

Atilla: [Şekil 62'de gösterildiği gibi dizdi].



Şekil 59: Atilla'nın Son Görüşmede Ay'ın Evreleri Sıralaması

Araştırmacı: Neden bu şekilde sıraladın?

Atilla: Böyle olduğu için.

Araştırmacı: Bu şekilde olduğunu mu düşünüyorsun, neden böyle olduğunu düşünüyorsun?

Atilla: Gördüğüm, sizin anlattığınıza göre bu şekilde değil miydi...

Araştırmacı: Bu şekilde diyorsun, tamam. Peki Ay'ın bir evresinden bir sonraki evresine aniden (hızlı bir şekilde) mi değiştiğini ya da kademeli olarak (yavaş yavaş) mı değiştiğini düşünüyorsun?

Atilla: Yavaş yavaş.

Atilla'nın son görüşmedeki veri kesitleri incelendiğinde, Ay'ın evrelerini döngüde doğru olarak gösterdiği, fakat döngüde meydana gelen değişimi gece gündüz oluşumuna bağladığı görülmektedir. Öğrenciye kartlar verilip sıralaması istendiğinde ise, yanlış olarak sıraladığı görülmektedir. Bu bulgulara göre Atilla'nın, döngü konusunda hem alternatif kavram hem kısmi bilimsel doğruya sahip olduğu söylenebilir.

a3. Atilla'nın Ay'ın Evrelerinin Döngüsü İle İlgili Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Atilla'nın Ay'ın evrelerinin döngüsüne ilişkin ön görüşmede ve son görüşmede döngüde meydana gelen değişimi gece gündüz oluşumuna bağladığı görülmektedir. Öğrencinin ön görüşmede yanlış şişkinay şekillerini de birer evre olarak ifade ederken; son görüşmede bunlara döngüde yer vermemiştir. Atilla'ya kartlar verilip sıralaması istendiğinde ise, ön görüşmeden farklı bir şekilde, fakat yine yanlış olarak sıraladığı görülmektedir. Bu bulgulara göre Atilla'nın son görüşmede, bazı alternatif kavramlarını bilimsel doğruya çevirdiği, bazı alternatif kavramlarını ise son görüşmede de sürdürdüğü için döngü konusunda hem alternatif kavram hem kısmi bilimsel doğruya sahip olduğu görülmektedir.

Atilla ile yapılan ön görüşme ve son görüşme sonucunda hangi fikirlerinin alternatif kavram, hangilerinin bilimsel doğru, kısmi bilimsel doğru ya da yanlış bilgi içerdiğine dair özet tablo aşağıda yer almaktadır.

Tablo 26: Atilla 'ya Ait Ön Görüşme ve Son Görüşme Bulguları

ATILLA	ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİNDE ÖNCE		ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİNDE SONRA		KAVRAMSAL ANLAMININ NİTELİĞİNDEKİ DEĞİŞİM
	ÖĞRENCİ DÜŞÜNCESİ	KAVRAMSAL ANLAMININ NİTELİĞİ	ÖĞRENCİ DÜŞÜNCESİ	KAVRAMSAL ANLAMININ NİTELİĞİ	
AY'IN ÖZELLİKLERİ					
PARLAKLIK - IŞIK KAYNAĞI OLUP OLMAMASI	Güneş'in Ay'a vurması, ışın göndermesine bağlı olarak Ay'ı parlak görürüz. Ay ışık kaynağı değildir.	Kısmi Bilimsel Doğru	Güneş'ten gelen ışıklardan dolayı Ay'ı parlak görürüz. Ay ışık kaynağı değildir.	Bilimsel Doğru	Kısmi Bilimsel Doğru - Bilimsel Doğru
GÖK CİSMİ TÜRÜ	Ay gezegendir.	Alternatif Kavram	İçinde yaşanabilirlik olduğundan Ay gezegendir.	Alternatif Kavram	Alternatif Kavram - Alternatif Kavram
AY'IN GÖRÜNEN YÜZÜ	Ay, kendi etrafında dönmeye gittiği için farklı yüzlerini görürüz.	Alternatif Kavram	Ay kendi etrafında döndüğü için aydınlık yüzünün farklı kısımlarını görürüz.	Kısmi Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram - Kısmi Bilimsel Doğru
GÜNEŞ-DÜNYA-AY'IN BİRBİRLERİNE GÖRE BÜYÜKLÜKLERİ	Güneş>Dünya>Ay [Oranları hatalı]	Kısmi Bilimsel Doğru	Güneş>Dünya>Ay [Oranları hatalı]	Kısmi Bilimsel Doğru	Kısmi Bilimsel Doğru - Kısmi Bilimsel Doğru
DÜNYA'NIN HAREKETİ	Dünya, kendi ekseni etrafında döner. Dünya, Güneş'in etrafında dolmaz. Dünya, Ay'ın etrafında dolmaz.	Bilimsel Doğru Yanlış Bilgi Bilimsel Doğru	Dünya, kendi ekseni etrafında döner. Dünya, Güneş'in etrafında dolmaz. Dünya, Ay'ın etrafında dolmaz.	Bilimsel Doğru Yanlış Bilgi Bilimsel Doğru	Bilimsel Doğru - Bilimsel Doğru Yanlış Bilgi - Yanlış Bilgi Bilimsel Doğru - Bilimsel Doğru
AY'IN HAREKETİ	Önce: Ay, kendi ekseni etrafında dönmeyi. Sonra: Ay, kendi etrafında döner. Ay, Güneş'in etrafında dolmaz. Ay, Dünya'nın etrafında dolanır.	Bilimsel Doğru Yanlış Bilgi Bilimsel Doğru	Ay, kendi ekseni etrafında döner. Ay, Güneş'in etrafında dolmaz. Ay, Dünya'nın etrafında dolanır.	Bilimsel Doğru Yanlış Bilgi Bilimsel Doğru	Bilimsel Doğru - Bilimsel Doğru Yanlış Bilgi - Yanlış Bilgi Bilimsel Doğru - Bilimsel Doğru

Tablo 26 (Devamı)

	Yeniş, Dolunay, İlkördün, Sondördün, [Yeniş-Dolunay ve İlkördün-Sondördün evreleri hatalı çizim; hatalı sıralama]	Yanlış Bilgi	Yanlış Bilgi - Kısmi Bilimsel Doğru
EVRELERE AIT ÇİZİMLER VE ADLANDIRILMASI	Dolunay, İlkördün, Sondördün, Yarımay [İlkördün, Sondördün ve Yarımaylarda hatalı çizim; hatalı sıralama]	Yanlış Bilgi	Yanlış Bilgi - Kısmi Bilimsel Doğru
DOLUNAY [Kart Gösterilerek Öğrencinin Modellemesi İstenmiştir]	Önce: [Dünya-Güneş-Ay'ı Ay'ın yaniş evresindeki konumunda gösterdi]. Sonra: [Doğru konumda gösterdi] Güneş ışınları Ay'a vurduğu için.	Kısmi Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram - Kısmi Bilimsel Doğru - Alternatif Kavram
YENİYAY [Kart Gösterilerek Öğrencinin Modellemesi İstenmiştir]	[Doğru konumunda gösterdi]. Güneş ışınları bu şekilde vurduğu için. İsmi hatırlamıyorum.	Kısmi Bilimsel Doğru	Kısmi Bilimsel Doğru - Kısmi Bilimsel Doğru
HİLAL – TERS HİLAL [Kart Gösterilerek Öğrencinin Modellemesi İstenmiştir]	[Hilal ve ters hilal evrelerinde Dünya-Güneş-Ay'ı Ay'ın şişkinay ve ters şişkinay evrelerindeki konumda gösterdi]. İlkördün ve sondördün evreleridir.	Alternatif Kavram	Alternatif Kavram - Alternatif Kavram
ŞİŞKİNAY – TERS ŞİŞKİNAY / YANLIŞ ŞİŞKİNAY – TERS YANLIŞ ŞİŞKİNAY [Kart Gösterilerek Öğrencinin Modellemesi İstenmiştir]	Önce: Bunlar evre değildir. Sonra: [Şişkinayları, doğru konumda gösterdi] İsimlerini hatırlamıyorum.	Kısmi Bilimsel Doğru	Kısmi Bilimsel Doğru - Kısmi Bilimsel Doğru
İLKÖRDÜN [Model Oluşturularak Öğrenciden Adlandırması İstenmiştir]	Dünya basık olduğu için olabilir, yaniş şişkinay evreleri vardır. [Doğru konumda gösterdi; açıklama eksik] Yarımaydır.	Alternatif Kavram	Alternatif Kavram - Bilimsel doğru - Bilimsel doğru

Tablo 26 (Devamı)

	Güneş-Dünya-Ay'ın birbirlerine göre konumları. Ay'ın Dünya ştafında dönmesi.	Bilimsel Doğru + Alternatif Kavram	Güneş ışığının yansıması, Güneş-Dünya-Ay'ın birbirlerine göre konumları. Ay'ın Dünya ştafında dönmesi.	Bilimsel Doğru	(Bilimsel Doğru + Alternatif Kavram) - Bilimsel Doğru
AY'IN EVRELERİNİN SEBEPLERİ					
AY'IN EVRELERİNİN DÖNGÜSÜ	Döngü 24 saatte tamamlanır. Gece gündüz oluşumu etkilidir. Ay'ın evreleri yavaş yavaş gerçekleşir. [Evrelerin sıralanması yanlış]	Alternatif Kavram + Kısmi Bilimsel Doğru	Döngüde gece gündüz oluşumu etkilidir. Ay'ın evreleri yavaş yavaş gerçekleşir. [Evrelerin sıralanması yanlış]	Alternatif Kavram + Kısmi Bilimsel Doğru	(Alternatif Kavram + Kısmi Bilimsel Doğru) - (Alternatif Kavram + Kısmi Bilimsel Doğru)
Hilal, Ters Hilal, Şişkinay, Ters Şişkinay					

5E Öğrenme Döngüsü Modeli Grubu Öğrencilerine Ait Nitel Bulgular

Ay'ın evreleri ile ilgili öğrencilerin öğretim uygulamalarından önceki ve öğretim uygulamalarından sonraki kavramsal anlamalarını incelemek için 5E öğrenme döngüsü modeli grubundan iki farklı öğrenci (Taha ve Mete) seçilmiştir. Bu öğrencilerin seçilme nedeni, AEKAT öntest puanlarının belirlenen puan aralıklarından (0-10 düşük puan; 11-20 orta puan; 21-29 yüksek puan), düşük seviye puan aralığı kısmında yer almasındandır. Taha'nın AEKAT öntest puanı 9, Mete'nin AEKAT öntest puanı ise 10'dur. Ayrıca bu öğrencilerin seçilmesinde dersin öğretmeninin de görüşü alınmıştır.

Aşağıda, Taha ve Mete'nin ayrı ayrı öğretim uygulamalarından önce ve öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmelere ilişkin nitel bulguları yer almaktadır.

5E Öğrenme Döngüsü Modeli Grubu Öğrencilerinden Taha'ya Ait Nitel Bulgular

5E öğrenme döngüsü modeli grubu öğrencilerinden, Taha ile öğretim uygulamasında önce ve öğretim uygulamasından sonra görüşmeler yapılmıştır. Ön görüşmenin başında öğrencinin astronomiye yönelik düşüncelerini öğrenmek amaçlı, astronomiyi sevip sevmediği, gözlem yapıp yapmadığı ile ilgili kısa bir sohbet yapılmıştır. Taha önceden astronot olmak istediğini, astronomiye karşı bir ilgisinin olduğunu, fakat bu konuda kimseden bilgi alamadığını belirtmiştir. Ayrıca günlük hayatta gözlemler yaptığını, hatta Ay'ı bir önceki gün dolunay konumunda olarak gözlemlediğini ifade etmiştir.

Aşağıda Ay'ın evreleriyle ilgili belirlenen her bir alt başlığa ilişkin Taha'nın önce ön görüşme, sonra son görüşme, ardından da kavramsal anlamasındaki değişime ait elde edilen bulguları yer almaktadır.

a. Taha'nın Ay'ın Özelliklerine Ait Kavramsal Anlaması

Taha'nın Ay'ın özelliklerinden parlaklık- bir ışık kaynağı olup olmaması ve Ay'ın ne tür bir gök cismi olduğuna ilişkin kavramsal anlaması aşağıda ayrı başlıklar altında betimlenmiştir.

a1. Taha'nın Ay'ın Özelliklerinden Parlaklık-Bir Işık Kaynağı Olup Olmamasına Ait Kavramsal Anlaması

Bu bölümde Taha'nın, Ay'ın parlaklığı-bir ışık kaynağı olup olmamasına ilişkin düşüncelerini öğrenmek amaçlı araştırmacı tarafından yöneltilen “Açık bir havada

gökyüzüne baktığımızda Ay'ı farklı şekillerde aydınlık olarak görürüz. Ay'ın bu şekilde parlak görünmesinin sebebini açıklar mısınız?" sorusuna ilişkin görüşme kesitine ve buna ait çıkarımlara yer verilmiştir. Aşağıda Taha'nın önce ön görüşme, sonra son görüşme, ardından da öğrencinin kavramsal anlamasındaki değişime ait elde edilen bulguları yer almaktadır.

a1.1. Taha'nın Ay'ın Özelliklerinden Parlaklık-Bir Işık Kaynağı Olup Olmamasına Ait Öğretim Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Taha'nın öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Ay'ın parlaklığı-bir ışık kaynağı olup olmamasına ilişkin alternatif kavram içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Açık bir havada gökyüzüne baktığımızda Ay'ı farklı şekillerde aydınlık olarak görürüz. Ay'ın bu şekilde parlak görünmesinin sebebini açıklar mısınız?

Taha: Parlak görünmezse gece nasıl görünecek ki... Parlak olmasa o da görünmeyecek.

Araştırmacı: Ay'ı hiç göremediğimiz zaman olur mu?

Taha: Olur. Havanın bozuk olduğu zaman Ay'ı göremeyiz.

Araştırmacı: Hava bozuk derken ne demek istiyorsun açıklar mısın?

Taha: Hava bozuk, yani siyah bulutlar kaplamış şekilde.

Araştırmacı: Tamam. Ay bir ışık kaynağı mıdır?

Taha: Yani bir ışık kaynağı da olabilir.

Araştırmacı: Ay'ın kendi ışığı var mıdır?

Taha: Vardır.

Araştırmacı: Ay bir ışık kaynağı o zaman?

Taha: Yani.

Araştırmacı: Neden?

Taha: Yani daha parlak görünmesi için. Diyelim ki Dünya'dan bir ışık kaynağı gitti oraya ama o ona yetmez ki, kendi ışığı olmalı.

Taha ön görüşmesinde, Ay'ı parlak olmazsa göremeyeceğimizi söylemiş, fakat sebebini ifade edememiştir. Ayrıca hava şartlarına bağlı olarak da bazen Ay'ın parlak görünemeyeceğini belirtmiştir. Taha ayrıca Ay'ın parlak görünmesi için diğer gök cisimlerinden gelen ışığın yeterli olamayacağı, bu nedenle de kendi ışığının olması gerektiğini ifade etmesi, öğrencinin bu konuda alternatif kavrama sahip olduğunu göstermektedir.

*a1.2. Taha'nın Ay'ın Özelliklerinden Parlaklık-Bir Işık Kaynağı
Olup Olmamasına Ait Öğretim Uygulamalarından Sonraki
Kavramsal Anlaması*

Aşağıda Taha'nın öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Ay'ın parlaklığı-bir ışık kaynağı olup olmamasına ilişkin alternatif kavram olarak kabul gören fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Açık bir havada gökyüzüne baktığımızda Ay'ı farklı şekillerde aydınlık olarak görürüz. Ay'ın bu şekilde parlak görünmesinin sebebini açıklar mısınız?

Taha: Çünkü kendi enerjisini, ışığını ürettiği için. O yüzden yansıtıyor olabilir mi...

Araştırmacı: Kendi ışığını ürettiği için mi diyorsun?

Taha: Evet.

Araştırmacı: Ay bir ışık kaynağı mıdır?

Taha: Bence ışık kaynağı. Hem kendi enerjisini üretiyor hem de Dünya'mıza yansıtıyor. Hatta ben köye gittiğim zaman şey oluyor, dedem bak bugün Ay ışığı var diyor. Gerçekten de Ay ışığı vurduğu zaman, direklere gerek kalmadan Ay bize gittiğimiz yere kadar bir ışık yapabiliyor.

Araştırmacı: Kendi ışığını yansıtıyor diyorsun?

Taha: Evet. İzcilik kampında dikkatinizi çekti mi çekmedi mi bilmiyorum da izciler bu gece Ay ışığı var derler, yani elektrik falan kullanmamıza gerek yok, hatta yaktıkları ateşi söndürüp Ay ışığını kullanırlar.

Taha son görüşmesinde, Ay'ın kendi ışığını ürettiğini bu nedenle de parlak göründüğünü belirtmiştir. Ayrıca, Ay'ın kendi ışığının olduğunu, Dünya'ya bunu yansıttığını ifade etmiştir. Öğrencinin bu konuda günlük hayatından örnekler vermesi, iyi bir gözlemci

olduğunu göstermektedir, fakat bu konuya yönelik sahip olduğu düşüncesi alternatif kavram olarak nitelendirilmektedir.

a1.3. Taha'nın Ay'ın Özelliklerinden Parlaklık-Bir Işık Kaynağı Olup Olmaması İle İlgili Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Taha ön görüşmesinde ve son görüşmesinde, Ay'ın kendi ışığının olduğunu ifade ederek, onu bir ışık kaynağı olarak nitelendirmiştir. Taha ayrıca son görüşmeden farklı olarak, ön görüşmede hava şartlarına bağlı olarak da bazen Ay'ın parlak görünemeyeceğini belirtmiştir. Taha'nın son görüşmede durumla ilgili günlük hayattan örnekler de vermesi bu konuda gözlemler yaptığını, fakat gözlemlerini yanlış bilgi olarak zihnine yerleştirdiğini göstermektedir. Bu durumda, Taha'nın Ay'ın bir ışık kaynağı olup olmamasına yönelik alternatif kavram olarak kabul gören fikirlerinde genel olarak bir değişim olmadığı görülmektedir.

a1. Taha'nın Ay'ın Özelliklerinden Gök Cismi Türüne Ait Kavramsal Anlaması

Bu bölümde Taha'nın, Ay'ın ne tür bir gök cismi olduğuna ilişkin düşüncelerini öğrenmek amaçlı Araştırmacı tarafından yöneltilen “Ay ne tür bir gök cismidir?” sorusuna ilişkin görüşme kesitine ve buna ait çıkarımlara yer verilmiştir. Aşağıda Taha'nın önce ön görüşme, sonra son görüşme, ardından da öğrencinin kavramsal anlamasındaki değişime ait elde edilen bulguları yer almaktadır.

a1.1. Taha'nın Ay'ın Özelliklerinden Gök Cismi Türüne Ait Öğretim Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Taha'nın öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Ay'ın ne tür bir gök cismi olduğuna ilişkin alternatif kavram içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Ay, ne tür bir gök cismidir (yıldız, gezegen, uydu vb.)?

Taha: Gezegen olamaz onun içinde yaşayan birisi yok yani ama yıldız olabilir.

Araştırmacı: Neden?

Taha: Yıldızlar gibi gece var gündüz yok, aynı yıldızlar da gece var gündüz yok.

Araştırmacı: Gündüz Ay yok mudur?

Taha: Evet. Hatta dikkatinizi çekti mi bilmiyorum mesela dolunay olmayınca, bir Ay şekli olmayınca yıldızlar da olmuyor, dikkatinizi çekti mi?

Araştırmacı: Ay olmayınca yıldızlarda olmuyor diyorsun? O zaman Ay bir yıldız mıdır?

Taha: Yani. Hatta belki de birinci yıldızdan olabilir. Çünkü Ay görünmediği zaman yıldızlar da görünmüyor. Bulutların arkasında az bir parlaklık görebiliriz ama tam göremeyiz biz Ay'ı, tek parlaklığını görebiliriz.

Araştırmacı: Peki bulut olmazsa Ay'ı görür müyüz?

Taha: Bulut olmazsa, yıldızlarla birlikte görürüz. Yani Ay çıktığı zaman, ikinci seferde çıkan çoban yıldızıdır.

Araştırmacı: İlk ay çıkar diyorsun. Ay çıkarsa diğer yıldızlar da mı çıkar?

Taha: Evet. Hatta akşam saatinde incelediyseniz ilk Ay çıkıyor, ondan sonra hava iyice karardıktan sonra, havanın karartısıyla parlaklığını daha da çoğaltabiliyor.

Taha ön görüşmede, Ay sadece gece görebildiğimiz için diğer yıldızlar gibi onun da bir yıldız olduğunu ifade etmiş, diğer yıldızların da Ay'a bağlı olarak o çıktığı zaman çıktıklarını vurgulamıştır. Taha'nın bu şekilde Ay'ı yıldız olarak sınıflandırması, bu konuda alternatif kavrama sahip olduğunu göstermektedir.

a1.2. Taha'nın Ay'ın Özelliklerinden Gök Cismi Türüne Ait Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Taha'nın öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Ay'ın ne tür bir gök cismi olduğuna ilişkin alternatif kavram içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Ay, ne tür bir gök cisimidir (yıldız, gezegen, uydu vb.)?

Taha: Yıldız.

Araştırmacı: Neden yıldız?

Taha: Yıldızlar gibi geceleri çıkıyor. Gündüzleri biz Ay'ı göremiyoruz ama aynı yıldızlar gibi gece çıkıyor, gündüz yok.

Taha son görüşmesinde, Ay'ı yıldız olarak sınıflandırmış, yıldızlar gibi Ay'ın da gündüzleri görünmediğini belirtmiştir. Bu bulgulara göre Taha'nın Ay'ın ne tür bir gök cismi olduğuna yönelik alternatif kavram olarak kabul gören fikirlere sahip olduğu söylenebilir.

a1.3. Taha'nın Ay'ın Özelliklerinden Gök Cismi Türüne İlişkin Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Taha ön görüşme ve son görüşmede, Ay'ı yıldız olarak sınıflandırmış, aynı şekilde her iki görüşmede de sebep olarak gündüzleri görünmediğini belirtmiştir. Bu bulgulara göre Taha'nın Ay'ın ne tür bir gök cismi olduğuna yönelik alternatif kavram olarak kabul gören fikirlerinde genel olarak bir değişim olmadığı görülmektedir.

a. Taha'nın Güneş-Dünya-Ay İlişkisine Ait Kavramsal Anlaması

Bu bölümde, Taha'nın Güneş-Dünya-Ay ilişkisinden Ay'ın hep aynı yüzünü görüp görmediğimiz, Güneş-Dünya-Ay'ın birbirlerine göre büyüklükleri, Dünya'nın hareketi ve Ay'ın hareketine ilişkin kavramsal anlaması aşağıda ayrı başlıklar altında betimlenmiştir.

a1. Taha'nın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinden Ay'ın Görünen Yüzüne İlişkin Kavramsal Anlaması

Aşağıda, Taha'nın Ay'ın hep aynı yüzünü görüp görmediğimiz hakkında düşüncelerini belirlemek amaçlı araştırmacı tarafından yöneltilen "Dünya'dan baktığımızda Ay'ın hep aynı yüzünü mü görürüz?" sorusuna ilişkin görüşme kesiti ve buna ait çıkarımlar yer almaktadır. İlk olarak ön görüşme, daha sonra son görüşme, ardından da öğrencinin kavramsal anlamasındaki değişime ait elde edilen bulgulara sırayla yer verilmiştir.

a1.1. Taha'nın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinden Ay'ın Görünen Yüzüne İlişkin Öğretim Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Taha'nın öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Ay'ın hep aynı yüzünü görüp görmediğimize ilişkin alternatif kavram içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Dünya'dan baktığımızda Ay'ın hep aynı yüzünü mü görürüz?

Taha: Farklı farklı kısımlarını görürüz [Öğrenci yorulduğunu belirterek su içmek için kısa bir ara istedi]

Araştırmacı: [2 dk sonra] Dünya'dan baktığımızda Ay'ın hep aynı yüzünü mü görürüz?

Taha: Hayır.

Araştırmacı: Eğer öyle değilse, neden?

Taha: Hava şartları da olabilir. Yani bu tarafını da görebiliriz bu tarafını da görebiliriz bu tarafını da [Model üzerinden Ay'ın farklı kısımlarını gösterdi], yani fark etmiyor.

Araştırmacı: Bir sebebi yok mudur?

Taha: Evet.

Taha ön görüşmesinde, Dünya'dan baktığımızda Ay'ın farklı yüzlerini görebileceğimizi, bir sebebi olmadığını belirtmiştir. Öğrencinin bu düşüncesi, Ay'ın görünen yüzüne ilişkin alternatif kavrama sahip olduğunu göstermektedir.

a1.2. Taha'nın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinden Ay'ın Görünen Yüzüne İlişkin Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Taha'nın öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Ay'ın hep aynı yüzünü görüp görmediğimize ilişkin kısmi bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Dünya'dan baktığımızda Ay'ın hep aynı yüzünü mü görürüz?

Taha: Hep bu tarafını görürüz [Modelde Ay'ın Dünya'ya bakan yüzünü gösterdi].

Araştırmacı: Hep bir tarafını mı görürüz diyorsun?

Taha: Evet.

Taha son görüşmesinde modeli kullanarak Dünya'dan baktığımızda Ay'ın hep bir yüzünü gördüğümüzü doğru bir şekilde ifade etmiştir, fakat sebebini belirtmemiştir. Bu bulgulara göre Taha'nın Ay'ın görünen yüzüne ilişkin kısmi bilimsel doğruya sahip olduğu söylenebilir.

a1.3. Taha'nın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinden Ay'ın Görünen Yüzüne İlişkin Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Taha Ay'ın görünen yüzüne ilişkin ön görüşmesinde Ay'ın hep farklı yüzlerini gördüğümüzü belirtirken, son görüşmesinde bu düşüncesini değiştirerek Dünya'dan baktığımızda Ay'ın hep aynı yüzünü gördüğümüzü ifade etmiştir. Son görüşmede ayrıca model üzerinden de bunu göstermiştir. Fakat ön görüşmesinde olduğu gibi son görüşmesinde de sebep belirtmemiştir. Yani son görüşmede öğrenci alternatif kavramını değiştirse bile, gerekçe ortaya koyamamıştır. Bu bulgulara göre Taha'nın Ay'ın görünen yüzüne ilişkin ön görüşmede alternatif kavram olarak kabul gören fikrini son görüşmede kısmi bilimsel doğru olarak kabul gören fikirlerle değiştirdiği görülmektedir.

a1. Taha'nın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinden Güneş-Dünya-Ay'ın Birbirlerine Göre Büyüklüklerine İlişkin Kavramsal Anlaması

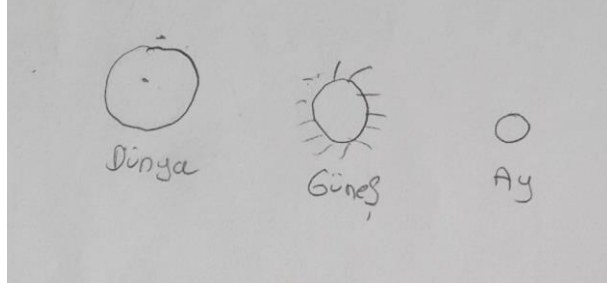
Aşağıda, Taha'nın Güneş-Dünya-Ay'ın birbirlerine göre büyüklükleri hakkındaki düşüncelerini belirlemek amaçlı Araştırmacı tarafından yöneltilen “Dünya, Güneş ve Ay'ın birbirlerine göre olan büyüklüklerini çizerek karşılaştırabilir misiniz?, Dünya, Güneş ve Ay'ın birbirlerine göre olan büyüklüklerini günlük hayatta karşılaştığımız hangi nesnelere benzetebiliriz?” sorularına ilişkin görüşme kesiti ve buna ait çıkarımlar yer almaktadır. İlk olarak ön görüşme, daha sonra son görüşme, ardından da öğrencinin kavramsal anlamasındaki değişime ait elde edilen bulgulara sırayla yer verilmiştir.

a1.1. Taha'nın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinden Güneş-Dünya-Ay'ın Birbirlerine Göre Büyüklüklerine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Taha'nın öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Güneş-Dünya-Ay'ın birbirlerine göre büyüklüklerine ilişkin yanlış bilgi içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Dünya, Güneş ve Ay'ın birbirlerine göre olan büyüklüklerini çizerek karşılaştırabilir misiniz?

Taha: [Çizdi].



Şekil 60: Taha'nın Ön Görüşmede Güneş-Dünya-Ay Sıralaması

Araştırmacı: Dünya, Güneş ve Ay'ın birbirlerine göre olan büyüklüklerini günlük hayatta karşılaştığımız hangi nesnelere benzetebiliriz?

Taha: Dünya'yı bir futbol topuna benzetebilirim. Güneş'i şuna benzetebiliriz [Masadaki araştırmacı tarafından, yaklaşık 8 cm'lik plastik bir topun turuncu elışı kağıdı ile kaplaması şeklinde modellenen Güneş'i gösterdi].

Araştırmacı: Yani bu nedir?

Taha: Top.

Araştırmacı: Ne topu?

Taha: Stres topu.

Araştırmacı: Ay'ı neye benzetebiliriz?

Taha: Ay'ı da pinpon topuna benzetebiliriz.

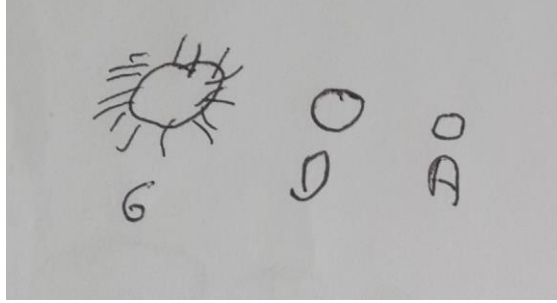
Ön görüşmede Taha, Dünya'yı en büyük, daha sonra Güneş, en küçük de Ay olacak şekilde gök cisimlerinin çizimlerini yapmıştır. Daha sonra da Dünya, Güneş ve Ay'ı günlük hayattan, aynı sırada olacak şekilde futbol topu, stres topu ve pinpon topu olmak üzere üç farklı topa benzetmiştir. Taha'nın Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirlerine göre olan büyüklüklerini oranlarında hata yapacak şekilde böyle çizmesi ve benzetmesi bu konuda yanlış bilgiye sahip olduğunu göstermektedir.

a1.2. Taha'nın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinden Güneş-Dünya-Ay'ın Birbirlerine Göre Büyüklüklerine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Taha'nın öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Güneş-Dünya-Ay'ın birbirlerine göre büyüklüklerine ilişkin kısmi bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Dünya, Güneş ve Ay'ın birbirlerine göre olan büyüklüklerini çizerek karşılaştırabilir misiniz?

Semih: [Çizdi].



Şekil 61: Taha'nın Son Görüşmede Güneş-Dünya-Ay Sıralaması

Araştırmacı: Dünya, Güneş ve Ay'ın birbirlerine göre olan büyüklüklerini günlük hayatta karşılaştığımız hangi nesnelere benzetebiliriz?

Taha: Dünya top.

Araştırmacı: Nasıl bir toptur peki?

Taha: Plastik top. Ay, pinpon topu.

Araştırmacı: Güneş'i hangi nesneye benzetebilirsin?

Taha: Basketbol topu olsun.

Taha son görüşmesinde, Güneş' i en büyük, daha sonra Dünya, en küçük de Ay olacak şekilde çizimle ifade etmiştir. Daha sonra da Güneş, Dünya ve Ay'ı günlük hayattan hangi nesnelere benzetebileceği sorulduğunda, Güneş'i basketbol topuna, Dünya'yı plastik topa ve Ay'ı da pinpon topuna benzetmiştir. Öğrencinin çizimlerindeki oranlar Güneş-Dünya-Ay'ın büyüklüklerini tam yansıtmadığı için bu düşüncesi kısmi bilimsel olarak doğrudur.

a1.3. Taha'nın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinden Güneş-Dünya-Ay'ın Birbirlerine Göre Büyüklükleri İle İlgili Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Taha ön görüşmede, Dünya'yı en büyük, daha sonra Güneş, en küçük de Ay olacak şekilde çizimlerini yaparken, son görüşmede bu hatalı düşüncesini düzelterek Güneş'i en büyük, daha sonra Dünya, en küçük de Ay olacak şekilde çizimini kağıt üzerinde belirtmiştir. Güneş, Dünya ve Ay'ı günlük hayattan hangi nesnelere benzetebileceği sorulduğunda ise ön görüşmede Dünya'yı futbol topuna, Güneş'i stres topu ve Ay'ı da pinpon topu olmak üzere üç farklı topa benzetirken; son görüşmede ön görüşmeden farklı olarak Güneş'i

basketbol topuna, Dünya'yı plastik topa ve Ay'ı da pinpon topuna benzetmiştir. Bu bulgulara göre, Taha'nın Güneş-Dünya-Ay'ın birbirlerine göre olan büyüklüklerine yönelik ön görüşmede sahip olduğu yanlış bilgiyi, son görüşmede kısmi bilimsel doğru olarak değiştirdiği görülmektedir.

a1. Taha'nın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinden Dünya'nın Hareketine İlişkin Kavramsal Anlaması

Aşağıda, Taha'nın Dünya'nın hareketi hakkındaki düşüncelerini belirlemek amaçlı Araştırmacı tarafından yöneltilen “Dünya kendi eksenini etrafında hareket eder mi?, Dünya Güneş'in etrafında döner mi?, Dünya Ay'ın etrafında döner mi?” sorularına ilişkin görüşme kesiti ve buna ait çıkarımlar yer almaktadır. İlk olarak ön görüşme, daha sonra son görüşme, ardından da öğrencinin kavramsal anlamasındaki değişime ait elde edilen bulgulara sırayla yer verilmiştir.

a1.1. Taha'nın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinden Dünya'nın Hareketine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Taha'nın öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Dünya'nın hareketine ilişkin bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Dünya kendi eksenini etrafında hareket eder mi?

Taha: Eder.

Araştırmacı: Dünya Güneş'in etrafında döner mi?

Taha: Evet.

Araştırmacı: Dünya Ay'ın etrafında dolanır mı?

Taha: Dönmez.

Taha ön görüşmesinde, Dünya'nın kendi eksenini etrafında hareket ettiğini, Güneş'in etrafında dolandığını, Ay'ın etrafında ise dolanmadığını ifade etmiştir. Öğrencinin bu ifadeleri bilimsel olarak doğrudur.

a1.2. Taha'nın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinde Dünya'nın Hareketine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Taha'nın öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Dünya'nın hareketine ilişkin bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Dünya kendi eksenini etrafında hareket eder mi?

Taha: Evet kendi etrafında dönüyor.

Araştırmacı: Dünya Güneş'in etrafında dolanır mı?

Taha: Dolanır.

Araştırmacı: Dünya Ay'ın etrafında dolanır mı?

Taha: Dolanmaz.

Taha son görüşmede, Dünya'nın kendi eksenini etrafında hareket ettiğini, Güneş'in etrafında dolandığını, Ay'ın etrafında ise dolanmadığını ifade etmiştir. Taha'nın bu fikirlerinin, bilim insanlarınca doğru kabul edilen fikirlerle aynı olduğu söylenebilir.

a1.3. Taha'nın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinde Dünya'nın Hareketi İle İlgili Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Taha ön görüşme ve son görüşmenin her ikisinde de, Dünya'nın kendi eksenini etrafında hareket ettiğini, Güneş'in etrafında dolandığını, Ay'ın etrafında ise dolanmadığını ifade etmiştir. Bu bulgulara göre Taha'nın Dünya'nın hareketine ilişkin bilimsel doğru olarak kabul gören fikirlerinde de bir değişim olmadığı görülmektedir.

a1. Taha'nın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinde Ay'ın Hareketine İlişkin Kavramsal Anlaması

Aşağıda, Taha'nın, Ay'ın hareketi hakkındaki düşüncelerini belirlemek amaçlı Araştırmacı tarafından yöneltilen “Ay kendi eksenini etrafında hareket eder mi?, Ay Güneş'in etrafında döner mi?, Ay Dünya'nın etrafında döner mi?” sorularına ilişkin görüşme kesiti ve buna ait çıkarımlar yer almaktadır. İlk olarak ön görüşme, daha sonra son görüşme, ardından da öğrencinin kavramsal anlamasındaki değişime ait elde edilen bulgulara sırayla yer verilmiştir.

*a1.1. Taha'nın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinden Ay'ın Hareketine
İlişkin Öğretim Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması*

Aşağıda Taha'nın öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Ay'ın hareketine ilişkin yanlış bilgi ve bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Ay kendi eksenini etrafında hareket eder mi?

Taha: Döner.

Araştırmacı: Ay Dünya'nın etrafında dolanır mı?

Taha: Dolanır.

Araştırmacı: Ay Güneş'in etrafında dolanır mı?

Taha: Hayır.

Taha ön görüşmesinde, Ay'ın kendi eksenini etrafında hareket ettiğini, Dünya'nın etrafında döndüğünü, Güneş'in etrafında ise dolanmadığını ifade etmiştir. Buna göre öğrencinin Ay'ın Güneş'in etrafındaki hareketine ilişkin yanlış bilgiye; Dünya etrafındaki ve kendi eksenini etrafındaki hareketine ilişkin ise bilimsel olarak doğru bilgiye sahip olduğu görülmektedir.

*a1.2. Taha'nın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinden Ay'ın Hareketine
İlişkin Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması*

Aşağıda Taha'nın öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Ay'ın hareketine ilişkin yanlış bilgi ve bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Ay kendi eksenini etrafında hareket eder mi?

Taha: Evet.

Araştırmacı: Ay Güneş'in etrafında döner mi?

Taha: Hayır.

Araştırmacı: Ay Dünya'nın etrafında döner mi?

Taha: Evet.

Taha son görüşmesinde, Ay'ın kendi eksenini etrafında hareket ettiğini, Dünya'nın etrafında döndüğünü, Güneş'in etrafında ise dolanmadığını ifade etmiştir. Bu bulgulara göre Taha'nın, Ay'ın kendi eksenini etrafındaki ve Dünya'nın eksenini etrafındaki hareketine ilişkin bilimsel doğruya sahip olmasına karşın, Ay'ın Güneş'in etrafındaki hareketine ilişkin yanlış bilgiye sahip olduğu görülmektedir.

a1.3. Taha'nın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinde Ay'ın Hareketi İle İlgili Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Taha'nın ön görüşme ve son görüşmenin her ikisinde de Ay'ın hareketiyle ilgili düşüncelerine bakıldığında, Ay'ın kendi eksenini etrafında hareket ettiğini, Dünya'nın etrafında döndüğünü, Güneş'in etrafında ise dolanmadığını belirttiği görülmektedir. Bu bulgulara göre Taha'nın, Ay'ın kendi eksenini etrafındaki ve Dünya'nın eksenini etrafındaki hareketine ilişkin bilimsel olarak doğru bilgisini devam ettirmesine karşın, Ay'ın Güneş'in etrafındaki hareketine ilişkin yanlış bilgisini de devam ettirdiği görülmektedir.

a. Taha'nın Ay'ın Evrelerine Ait Kavramsal Anlaması

Bu bölümde, Taha'nın Ay'ın evrelerine ait çizimleri, adlandırmaları, kartla şekilleri gösterilen evreleri modelleyip modelleyememesi, modellenen evreyi tanımlayıp tanımlayamamasına ilişkin kavramsal anlaması aşağıda ayrı başlıklar altında betimlenmiştir.

a1. Taha'nın Ay'ın Evrelerine Ait Çizimler ve Adlandırılmasına İlişkin Kavramsal Anlaması

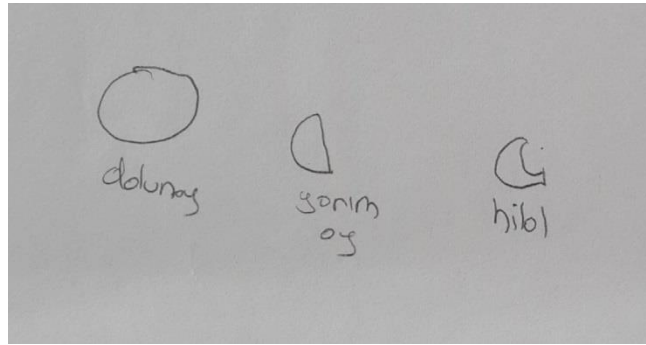
Aşağıda, Taha'nın, Ay'ın evrelerine ait çizimler ve adlandırılmasına yönelik düşüncelerini belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından yöneltilen “Ay'ın her zaman aynı şekillerde görünmediğini sanırım fark etmişsinizdir. Örneğin Ay bazen Dolunay adını verdiğimiz şekilde görünüyor bazen de başka şekillerde. Ay'ın farklı şekillerdeki görünüşleri Ay'ın evreleri olarak adlandırılmaktadır. Kâğıdınıza Dolunay'ı ve Ay'ın diğer bütün evrelerini çizebilir misiniz?” sorusuna ilişkin görüşme kesiti ve buna ait çıkarımlar yer almaktadır. İlk olarak ön görüşme, daha sonra son görüşme, ardından da öğrencinin kavramsal anlamasındaki değişime ait elde edilen bulgulara sırayla yer verilmiştir.

al.1. Taha'nın Ay'ın Evrelerine Ait Çizimler ve Adlandırılmasına İlişkin Öğretim Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Taha'nın öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Ay'ın evrelerine ait çizimler ve adlandırılmasına ilişkin alternatif kavram içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Ay'ın her zaman aynı şekillerde görünmediğini sanırım fark etmişsinizdir. Örneğin Ay bazen Dolunay adını verdiğimiz şekilde görünüyor bazen de başka şekillerde. Ay'ın farklı şekillerdeki görünüşleri Ay'ın evreleri olarak adlandırılmaktadır. Kâğıdınıza Dolunay'ı ve Ay'ın diğer bütün evrelerini çizebilir misiniz?

Taha: [Çizdi].



Şekil 62: Taha'nın Ön Görüşmede Ay'ın Evreleri İle İlgili Çizimleri

Ayrıca ön görüşmede, Taha'ya bu evrelerin belirli bir sırada gerçekleşip gerçekleşmediği sorulmuştur. Öğrencinin bu görüşmeye ait veri kesitine aşağıda yer verilmiştir.

Araştırmacı: Ay'ın evrelerinin belirli bir sırada gerçekleştiğini düşünüyor musunuz?

Taha: Karışık karışık olabilir. Bazen iki gün ardı ardına hilal de çıkabiliyor. Hatta denk geldiniz mi İstanbul boğazında ben görmüştüm orada biz oturuyorduk baktım hilal, öbür gece yine gittik yine hilal. İki gece üst üste hilal de gelebiliyor. Diyelim bir gece dolunay bir gece yarım ay da gelebiliyor, değişiyor.

Araştırmacı: Mesela sırayla dolunay, yarım ay, hilal geldi. Sonra tekrar başa döner mi, yoksa hilalden sonra yarım ay da gelebilir mi?

Taha: Karışıyor, yarım ay da gelebilir.

Araştırmacı: Neden belirli bir sırası yok?

Taha: Onu hiç bilmiyorum da.

Araştırmacı: Neden olabilir bir tahmin yürütebilir misin?

Taha: Hava şartları olabilir mi?

Araştırmacı: Hava şartları derken, örnek verebilir misin?

Taha: Bir gece diyelim bulutlu. Modelleri alabilir miyim?

Araştırmacı: Tabikide.

Taha: Burası mesela kapanmış [Ay'ın görünen yüzünün sağ yarısını gösterdi], buluttan dolayı burasını kapalı görürüz ama burasını [Ay'ın görünen yüzünün sol yarısını gösterdi] açık görürüz.

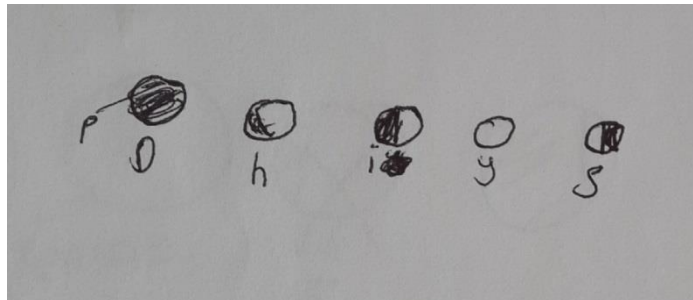
Taha ön görüşmesindeki çizimlerde sadece dolunay, yarım ay ve hilal olarak isimlendirdiği üç farklı evreyi resmetmiştir. Ayrıca Ay'ın evrelerinin havanın şartlarına bağlı olarak belirli bir sırada gerçekleşmediğini belirtmiştir. Taha'nın bu konudaki düşünceleri alternatif kavrama sahip olduğunu göstermektedir.

a1.2. Taha'nın Ay'ın Evrelerine Ait Çizimler ve Adlandırılmasına İlişkin Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Taha'nın öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Ay'ın evrelerine ait çizimler ve adlandırılmasına ilişkin kısmi bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Ay'ın her zaman aynı şekillerde görünmediğini sanırım fark etmişsinizdir. Örneğin Ay bazen Dolunay adını verdiğimiz şekilde görünüyor bazen de başka şekillerde. Ay'ın farklı şekillerdeki görünüşleri Ay'ın evreleri olarak adlandırılmaktadır. Kâğıdınıza Dolunay'ı ve Ay'ın diğer bütün evrelerini çizebilir misiniz?

Taha: [Çizdi].



Şekil 63: Taha'nın Son Görüşmede Ay'ın Evreleri İle İlgili Çizimleri

Ön görüşmede olduğu gibi son görüşmede de, Taha'ya bu evrelerin belirli bir sırada gerçekleşip gerçekleşmediği sorulduğunda belirli bir sırada gerçekleştiğini ifade ettiği için bu evreleri bir de sırayla çizmesi istenmiştir. Taha'nın bu görüşmeye ait veri kesitine aşağıda yer verilmiştir.

Araştırmacı: Ay'ın evrelerinin belirli bir sırada gerçekleştiğini düşünüyor musunuz?

Taha: Yok. Yani değişiyor, diyelim ki bir gün dolunay çıkarsa bir gün de dolunay çıkabiliyor, yeniay da çıkabiliyor, ilkdördün de çıkabiliyor, sondördün de çıkabiliyor.

Araştırmacı: Hayır mesela şöyle diyelim. Mesela buradayken ilkdördün diyelim [Modelle ilkdördün konumu verilerek ifade edildi], döngü tamamlanıp tekrar buraya geldiğinde dolunay olabilir mi?

Taha: Olabilir.

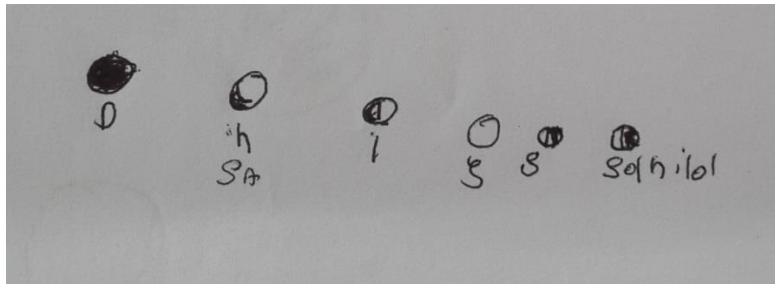
Araştırmacı: O zaman sen belli bir sırası yoktur mu diyorsun?

Taha: Evet yoktur.

Taha: Aslında var da benim günler kafamı karıştırdı. Pazartesi günü başka çıkıyor, Salı günü başka çıkıyor. Sıralaması var ama her gün başka yerlerde.

Araştırmacı: Tamam, peki o zaman sırasını biliyor musun?

Taha: [Çizdi].



Şekil 64: Taha'nın Son Görüşmede Ay'ın Evreleri İle İlgili Çizimlerini Sıralaması

Taha son görüşmesindeki çizimlerinde dolunay, hilal, ilkdördün, yeniay, sondördün olmak üzere Ay'ın beş farklı evresini çizmiş ve adlandırmıştır (adlandırmalarda evrelerin isimlerinin sadece ilk harflerini kullanmıştır). Çizimlerinde parlak kısımları karanlık olarak betimlemiştir. Ayrıca çizimlerinde şişkinay evrelerine ve hilal evrelerinden birine yer vermediği görülmektedir. Ay'ın evrelerinin sıralanmasında ise, evrelerin belirli bir sırada gerçekleşmediğini belirtmiştir. Görüşmenin ilerleyen zamanlarında bu konuya tekrar

değinildiğinde ise fikrini değiştirerek Ay'ın evrelerinin belirli bir sırasının olduğunu ifade etmiştir. Taha, bu sıralamayı her ne kadar doğru yapsa da sıralamada da şişkinay evrelerine yer vermemesi bu konuda kısmi bilimsel doğruya sahip olduğunu göstermektedir.

a1.3. Taha'nın Ay'ın Evrelerine Ait Çizimler ve Adlandırılması İle İlgili Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Semih ön görüşmesindeki çizim ve adlandırmalarda hatalar yapıp, yalnızca üç evreyi betimlerken; son görüşmede yine hatalar yapıp (ilkdördün-sondördün evrelerinin ters olması) beş farklı evreyi de çizerek adlandırmıştır. Ayrıca her iki görüşmede de şişkinay evrelerine yer vermemiştir. Taha'nın ön görüşmede Ay'ın evrelerinin belirli bir sırada gerçekleşmediğini düşünürken, son görüşmede belirli bir sırasının olduğunu belirtmesi bu konudaki alternatif kavramını düzelttiğini göstermektedir. Fakat Taha son görüşmede bu evreleri sıralarkende eksiklikler ve hatalar yapmıştır. Bu bulgulara göre, Taha'nın ön görüşmede sahip olduğu alternatif kavram olarak kabul gören fikirlerini son görüşmede kısmi bilimsel doğru olarak kabul gören fikirlerle değiştirdiği söylenebilir.

a1. Taha'nın Ay'ın Evrelerinden Dolunay Evresine İlişkin Kavramsal Anlaması

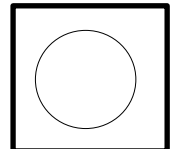
Ön görüşme ve son görüşmelerde öğrencilere Ay'ın evrelerinin ayrı ayrı şekillerinin (siyah kısımlar karanlık; beyaz kısımlar aydınlık) bulunduğu kartlar gösterilerek, modellemeleri ve nedenini açıklamaları istenmiştir. Aşağıda Semih ile öğretim uygulamalarından önce ve öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden, dolunay evresine ilişkin elde edilen veri kesitine ve Taha'nın kavramsal anlamasındaki değişime yer verilmiştir.

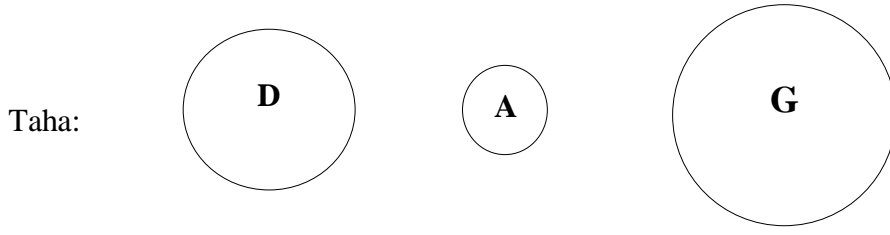
a1.1. Taha'nın Ay'ın Evrelerinden Dolunay Evresine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Taha'nın öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Ay'ın dolunay evresine ilişkin alternatif kavram içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: (Çizimde Ay'ın Dolunay evresinin nasıl görüldüğü gösteriliyor).

Modelleri kullanarak çizimdeki Ay'ın evresi gözlemlendiğinde Dünya, Güneş ve Ay'ın pozisyonlarının nasıl olacağını gösterebilir misiniz?





Şekil 65: Taha'nın Ön Görüşmede Dolunay Evresini Modellemesi

Araştırmacı: Neden?

Taha: Yani hem Güneş ışınlarının gelmesi hem de Dünya'dan tam görüldüğü yer olması.

Araştırmacı: Buradayken Ay'ın hangi kısmını görürüm bana elinle gösterebilir misin?

Taha: [Ay'ın Dünya'ya bakan yüzünü gösterdi].

Araştırmacı: Peki Ay'ın arka tarafını görebilir miyim?

Taha: Göremeyiz.

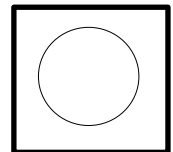
Taha ön görüşmesinde, Ay'ı konum olarak Dünya'dan tam görüldüğü yer olduğu için Güneş ile Dünya'nın arasına yerleştirmiş ve Güneş ışınlarının gelmesini sebep olarak göstermiştir. Öğrencinin dolunay evresini yanlış olarak modellemesi bu konuda alternatif kavrama sahip olduğu göstermektedir.

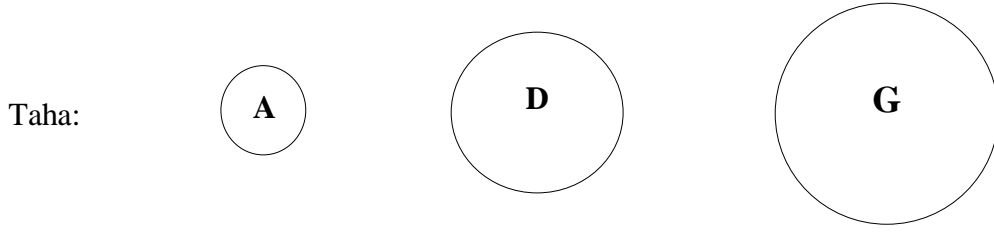
a1.2. Taha'nın Ay'ın Evrelerinden Dolunay Evresine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Taha'nın öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Ay'ın dolunay evresine ilişkin kısmi bilimsel doğru fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: (Çizimde Ay'ın Dolunay evresinin nasıl görüldüğü gösteriliyor).

Modelleri kullanarak çizimdeki Ay'ın evresi gözlemlendiğinde Dünya, Güneş ve Ay'ın pozisyonlarının nasıl olacağını gösterebilir misiniz?





Şekil 66: Taha'nın Son Görüşmede Dolunay Evresini Modellemesi

Araştırmacı: Neden Ay bu çizimdeki gibi görünüyor?

Taha: Yani sıralanışı böyle bence. Çünkü biraz önce burada çizdik [Kağıda çizdiklerini gösterdi], o yüzden.

Araştırmacı: Tamam sıralanışı öyle. Ama neden burada olmalı Ay, açıklayabilir misin?

Taha: Bu şekilde, Güneş-Dünya-Ay [Sağdan sola doğru olacak şekilde ifade etti].

Araştırmacı: Sen ezberledin mi?

Taha: Evet.

Araştırmacı: Sebebini bilmiyor musun?

Taha: Yok.

Taha son görüşmesinde, dolunay evresini doğru olarak konumlandırmıştır, fakat bu durumu ezberlediğini, sebebini bilmediğini ifade etmiştir. Taha'nın son görüşmedeki bu ifadelerine göre kısmi bilimsel doğruya sahip olduğu söylenebilir.

a1.3. Taha'nın Ay'ın Evrelerinden Dolunay Evresi İle İlgili Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Taha ön görüşmesinde, Ay'ı konum olarak dolunay evresinde Güneş ile Dünya'nın arasına yerleştirirken, son görüşmede doğru konumda olacak şekilde (Dünya Güneş ile Ay arasında olacak şekilde) modellemiştir. Ön görüşmede sebep olarak Güneş ışınlarının gelmesini gösterirken, son görüşmede sebebini bilmediğini ifade etmiştir. Bu bulgulara göre Taha'nın kavramsal değişiminin alternatif kavramdan kısmi bilimsel doğruya olduğu söylenebilir.

a1. Taha'nın Ay'ın Evrelerinden Yeniay Evresine İlişkin Kavramsal Anlaması

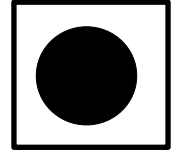
Aşağıda Taha ile öğretim uygulamalarından önce ve öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden, yeniay evresine ilişkin elde edilen veri kesitine ve Taha'nın kavramsal anlamasındaki değişime yer verilmiştir.

a1.1. Taha'nın Ay'ın Evrelerinden Yeniay Evresine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Taha'nın öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Ay'ın yeniay evresine ilişkin alternatif kavram içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: (Çizimde Ay'ın Yeniay evresinin nasıl görüldüğü gösteriliyor).

Modelleri kullanarak çizimdeki Ay'ın evresi gözlemlendiğinde Dünya, Güneş ve Ay'ın pozisyonlarının nasıl olacağını gösterebilir misiniz?



Taha: [Hımm] Olmuyor.

Araştırmacı: Ay'ın böyle bir evresi var mıdır?

Taha: Bence olmuyor. Hava şartlarından dolayı, diyelim yağmur yağacak, siyah bulutlar var, bunu göremiyoruz.

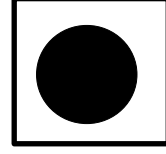
Taha ön görüşmesinde, Ay'ın yeniay şeklinde bir evresinin olmadığını, hava şartlarından dolayı görünemeyeceğini düşündüğünden herhangi bir şekilde evreyi modellememiştir. Bu durum, Taha'nın yeniay evresiyle ilgili alternatif kavrama sahip olduğunu göstermektedir.

a1.2. Taha'nın Ay'ın Evrelerinden Yeniay Evresine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması

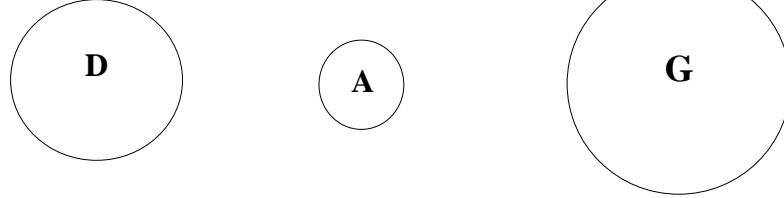
Aşağıda Taha'nın öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Ay'ın yeniay evresine ilişkin bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: (Çizimde Ay'ın Yeniay evresinin nasıl görüldüğü gösteriliyor).

Modelleri kullanarak çizimdeki Ay'ın evresi gözleendiğinde Dünya, Güneş ve Ay'ın pozisyonlarının nasıl olacağını gösterebilir misin?



Taha:



Şekil 67: Taha'nın Son Görüşmede Yeniay Evresini Modellemesi

Araştırmacı: Sizce, neden Ay bu çizimdeki gibi görünüyor (yeniay)?

Taha: Güneş'ten ilk gelen ışın Ay'a vurduğu için [Ay'ın Güneş'e dönük yüzünü gösterdi] bence yeniay oldu.

Taha son görüşmesinde, yeniayı bir evre olarak düşünerek doğru bir şekilde modellemiş, Güneş ışığının Ay'ın Dünya'ya bakan yüzünü aydınlatmadığını da eliyle model üzerinde göstermiştir. Taha'nın bu fikirlerinin, bilim insanlarınca doğru kabul edilen fikirlerle aynı olduğu söylenebilir.

a1.3. Taha'nın Ay'ın Evrelerinden Yeniay Evresi İle İlgili Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Taha ön görüşmede yeniay evresinin olmadığını düşünerek evreye ilişkin Güneş-Dünya-Ay'ı konumlandırmamıştır. Buna karşın son görüşmede bu fikrini değiştirerek öğrendikleri doğrultusunda yeniay evresinde Güneş-Dünya-Ay'ın konumlarının nasıl olacağını modeller ile doğru bir şekilde ifade edebilmiştir. Bu bulgulara göre Taha'nın yeniay evresine yönelik ön görüşmede alternatif kavram olarak kabul gören fikirlerini, son görüşmede bilimsel doğru olarak kabul gören fikirlerle değiştirdiği görülmektedir.

a1. Taha'nın Ay'ın Evrelerinden Hilal, Ters Hilal Evrelerine İlişkin Kavramsal Anlaması

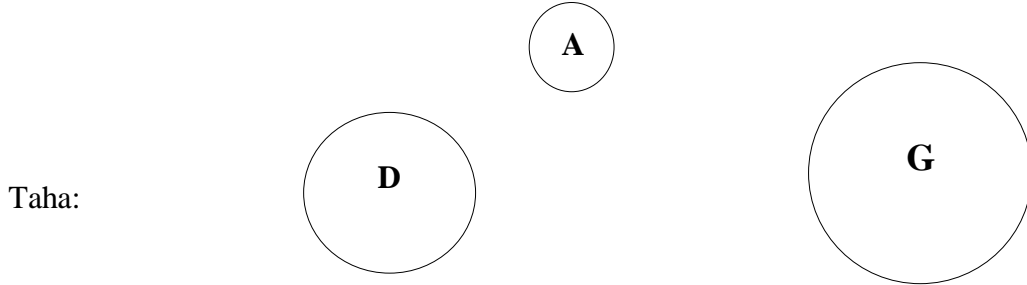
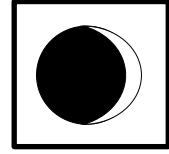
Aşağıda Taha ile öğretim uygulamalarından önce ve öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden, hilal ve ters hilal evrelerine ilişkin elde edilen veri kesitine ve Taha'nın kavramsal anlamasındaki değişime yer verilmiştir.

a1.1. Taha'nın Ay'ın Evrelerinden Hilal, Ters Hilal Evrelerine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Taha'nın öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Ay'ın hilal, ters hilal evrelerine ilişkin kısmi bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: (Çizimdeki Ay'ın Hilal evresinin nasıl görüldüğü gösteriliyor).

Ay hiç bu şekilde görünür mü? Eğer öyleyse, modelleri kullanarak çizimdeki Ay'ın evresi gözlemlendiğinde Dünya, Güneş ve Ay'ın pozisyonlarının nasıl olacağını gösterebilir misin?

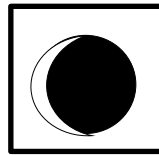


Şekil 68: Taha'nın Ön Görüşmede Hilal Evresini Modellemesi

Araştırmacı: Sence, neden Ay bu çizimdeki gibi görünüyor?

Taha: Çünkü Güneş ışınları oraya geldiği için [Ay'ın hilal şeklindeki aydınlık kısmını gösterdi], oradan da ışınlar Dünya'ya vururlar.

Araştırmacı: Peki bu evre de olabilir mi?



Taha: Hiç bilmiyorum, hiç görmedim.

Araştırmacı: Olmaz mı?

Taha: Hiç bir şey söyleyemeyeceğim.

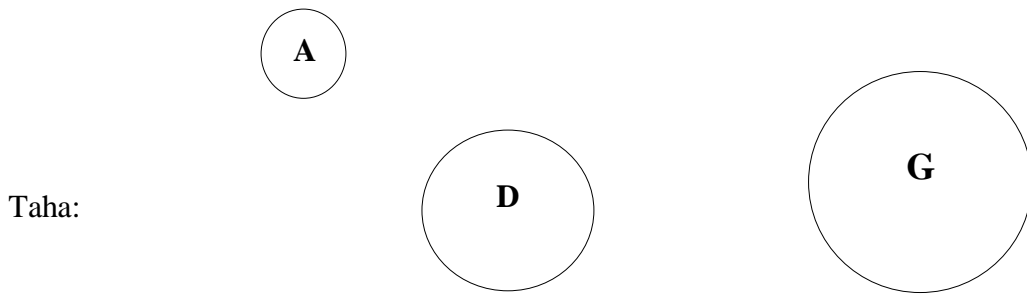
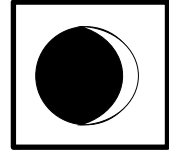
Taha ön görüşmesinde, ilk olarak Ay'ın hilal konumunu Güneş ışınlarının gelişine bağlı olarak modellerle doğru bir şekilde ifade etmiştir. Ters hilal sorulduğunda ise hiç görmediğini, bir fikir yürütemeyeceğini söylemiştir. Bu bulgulara göre Taha'nın hilal evresine ilişkin kısmi bilimsel doğruya sahip olduğu söylenebilir.

a1.2. Taha'nın Ay'ın Evrelerinden Hilal, Ters Hilal Evrelerine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Taha'nın öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Ay'ın hilal, ters hilal evrelerine ilişkin yanlış bilgi içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: (Çizimdeki Ay'ın Hilal evresinin nasıl görüldüğü gösteriliyor).

Ay hiç bu şekilde görünür mü? Eğer öyleyse, modelleri kullanarak çizimdeki Ay'ın evresi gözlemlendiğinde Dünya, Güneş ve Ay'ın pozisyonlarının nasıl olacağını gösterebilir misin?



Şekil 69: Taha'nın Son Görüşmede Hilal Evresini Modellemesi

Araştırmacı: Ay'ı neden oraya koydun?

Taha: Bence böyle.

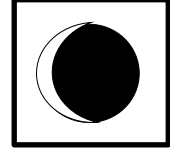
Araştırmacı: Sebebini bilmiyor musun?

Taha: Başka bir şey demek istemiyorum.

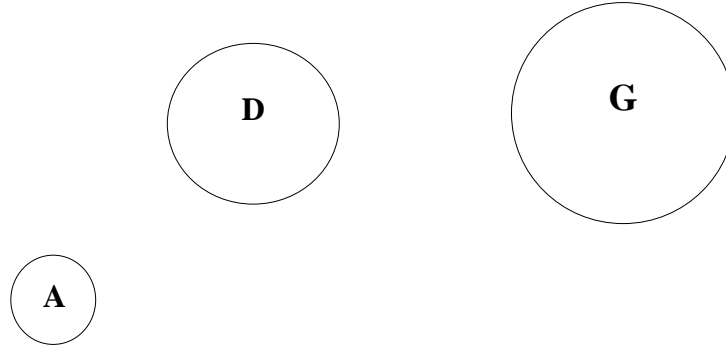
Araştırmacı: O zaman bu [Karttan hilal evresi gösterildi] Ay hangi konumdayken olur?

Taha: Sağ hilal mi?

Araştırmacı: Güneş-Dünya-Ay'ın konumu nasıl olmalı?



Taha:



şekil 70: Taha'nın Son Görüşmede Ters Hilal Evresini Modellemesi

Araştırmacı: Sebebini biliyor musun?

Taha: Hayır.

Araştırmacı: Sebebini açıklamak istemiyor musun?

Taha: Evet.

Taha son görüşmesinde, ilk olarak Ay'ın hilal konumunu şişkinay konumu olarak göstermiş, ters hilal sorulduğunda ise ters şişkinay konumunu vermiştir. Ayrıca, sebebine ilişkin bir açıklama da getirmemiştir. Bu bulgulara göre, Taha'nın hilal ve ters hilal evrelerine ilişkin yanlış bilgiye sahip olduğu görülmektedir.

a1.3. Taha'nın Ay'ın Evrelerinden Hilal, Ters Hilal Evreleri İle İlgili Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Taha'nın n görüşmede Ay'ın hilal evresini modellerle doğru bir şekilde ifade ederken; son görüşmede hilal evresini şişkinay evresinde modellerdiği görülmektedir. Ay'ın ters hilal evresiyle ilgili ise n görüşmede fikir yrtmeyip, son görüşmede de ters şişkinay evresinde modelleyerek yanlış bir şekilde ifade etmiştir. Ayrıca Taha, hilal ve ters hilal evrelerinin neden belirttiği Güneş-Dünya-Ay konumunda gerekleşiğine ilişkin bir açıklama da getirmemiştir. Bu bulgulara göre, Taha'nın hilal evresine ilişkin n görüşmede

kısmi bilimsel doğru olarak kabul gören fikirlerini, son görüşmede yanlış bilgi olarak nitelendirilen fikirlerle değiştirdiği görülmektedir.

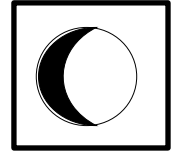
*a1. Taha'nın Ay'ın Evrelerinden Şişkinay- Yanlış Şişkinay
Evrelerine İlişkin Kavramsal Anlaması*

Aşağıda Semih ile öğretim uygulamalarından önce ve öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden, şişkinay, ters şişkinay evreleri ile yanlış şişkinay evrelerine ilişkin elde edilen veri kesitine ve Taha'nın kavramsal anlamasındaki değişime yer verilmiştir.

*a1.1. Taha'nın Ay'ın Evrelerinden Şişkinay- Yanlış Şişkinay
Evrelerine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Önceki Kavramsal
Anlaması*

Aşağıda Taha'nın öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Ay'ın şişkinay, ters şişkinay evreleri ile yanlış şişkinay evrelerine ilişkin bilimsel doğru ve alternatif kavram içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: (Çizimdeki Ay'ın Şişkinay evresinin nasıl görüldüğü gösteriliyor). Ay'ın hiç böyle bir evresi var mıdır?

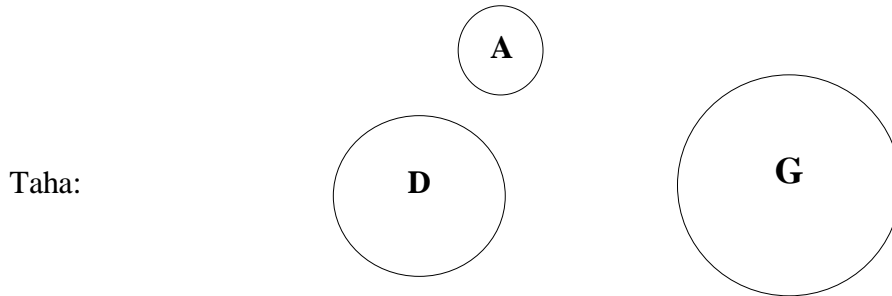


Taha: Evet.

Araştırmacı: Bu evrenin ismini biliyor musun?

Taha: Hayır.

Araştırmacı: Modelleri kullanarak çizimdeki Ay'ın evresi gözlendiğinde Dünya, Güneş ve Ay'ın pozisyonlarının nasıl olacağını gösterebilir misiniz?



Şekil 71: Taha'nın Ön Görüşmede Şişkinay Evresini Modellemesi

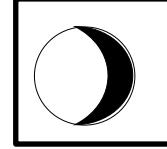
Araştırmacı: Ay, biraz daha mı Dünya'ya yaklaşacak?

Taha: Evet. O zaman hilalden daha fazla aydınlanacak.

Araştırmacı: Neden?

Taha: Çünkü Güneş ışınları hem oraya geldiği hem de büyük bir hilal olduğu için.

Araştırmacı: Bir de bunun tam tersi var, bu evre olur mu?



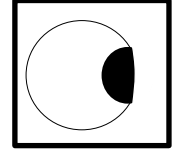
Taha: Olmaz.

Araştırmacı: Yani tersleri olmaz diyorsun ben kartlardan onları eliyorum o zaman.

Taha: Evet.

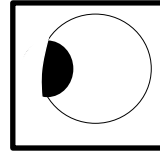
Araştırmacı: (Çizimde yanlış Şişkinayın nasıl görüldüğu gösteriliyor).

Ay'ın hiç böyle bir evresi var mıdır?



Taha: Hayır.

Araştırmacı: Peki o zaman tam tersi var mıdır?



Taha: O da yoktur, hiç görmedim.

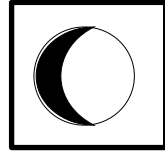
Taha ön görüşmesinde, ilk olarak Ay'ın şişkinay evresinin olabileceğini ifade ederek modelle Ay'ı hilal evresinde, Dünya'ya daha yakın olacak şekilde konumlandırmış, evrenin ismini bilmediğini söyleyerek, şişkinayı daha büyük bir hilal olarak tanımlamıştır. Ayrıca ters şişkinay evresi karttan gösterildiğinde ise olmayacağını ifade etmiştir. Bu bulgulara göre, Taha'nın, şişkinay ve ters şişkinay evrelerine ilişkin alternatif kavrama sahip olduğu görülmektedir.

Taha'ya Ay'ın yanlış şişkinay şekillerine ilişkin kartlar gösterildiğinde ise, bu evrelerin olmayacağını, hiç göremediğini ifade etmiştir. Taha'nın bu fikirlerinin, bilim insanlarınca doğru kabul edilen fikirlerle aynı olduğu söylenebilir.

*a1.2. Taha'nın Ay'ın Evrelerinden Şişkinay- Yanlış Şişkinay
Evrelerine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal
Anlaması*

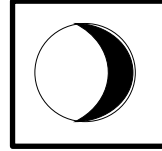
Aşağıda Taha'nın öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Ay'ın şişkinay, ters şişkinay evreleri ile yanlış şişkinay evrelerine ilişkin yanlış bilgi ve bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: (Çizimdeki Ay'ın Şişkinay evresinin nasıl görüldüğü gösteriliyor). Ay'ın hiç böyle bir evresi var mıdır?



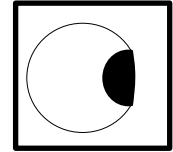
Taha: Yok.

Araştırmacı: Ay'ın böyle bir evresi var mıdır?



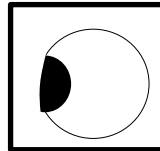
Taha: Yok.

Araştırmacı: (Çizimde yanlış Şişkinayın nasıl görüldüğü gösteriliyor).
Ay hiç bu şekilde görünür mü?



Taha: Hayır.

Araştırmacı: Tam tersi şekilde görünür mü?



Taha: Yok.

Taha son görüşmede, şişkinay ve ters şişkinay evrelerinin olmadığını ifade etmiştir. Bu evrelere ilişkin bir isim ya da konum belirtmemiştir. Taha'nın bu düşüncesi, yanlış bilgiye sahip olduğunu göstermektedir. Ayrıca Taha, Ay'ın yanlış şişkinay şekillerinin bir evre olmadığını belirtmiştir. Bu bulgulara göre, Taha'nın yanlış şişkinaya yönelik bilimsel doğru olarak kabul gören fikirlere sahip olduğu söylenebilir.

a1.3. Taha'nın Ay'ın Evrelerinden Şişkinay- Yanlış Şişkinay Evreleri İle İlgili Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Taha ön görüşmesinde sadece bir şişkinayı modellemesine karşın (ters şişkinayı modellememiştir) son görüşmesinde şişkinay evrelerinin olmadığını ifade etmiştir. Bu evrelere ilişkin bir isim ya da konum belirtmemiştir. Öğretim uygulaması sırasında öğrencinin sınıfta bulunması ve derse katılmasına karşın evrelere ilişkin bu düşüncesi, fikirlerini yanlış olarak devam ettirdiğini göstermektedir. Taha ayrıca son görüşmesinde, ön görüşmede olduğu gibi Ay'ın yanlış şişkinay şekillerinin bir evre olmadığını belirtmiştir. Bu bulgulara göre, Taha'nın yanlış şişkinaya yönelik ön görüşmede sahip olduğu bilimsel doğru olarak kabul gören fikirlerinin değişmediği görülmektedir.

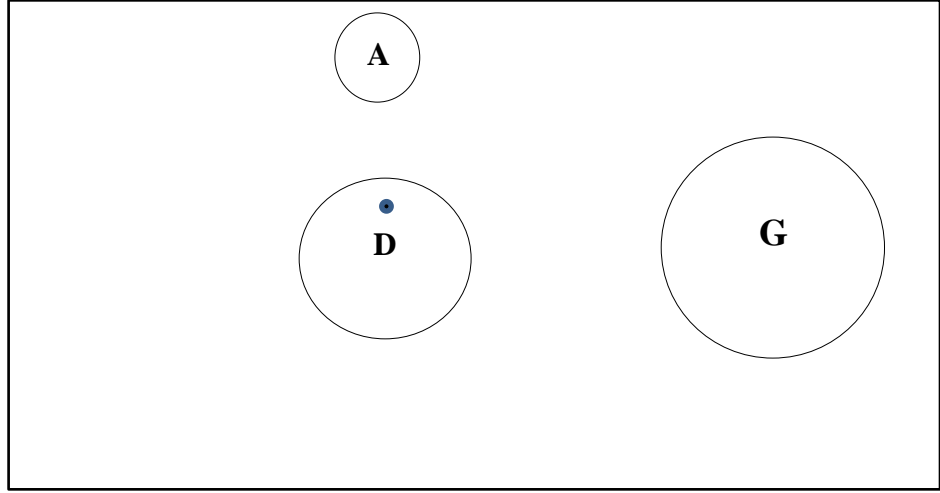
a1. Taha'nın Ay'ın Evrelerinden İlkördün Evresine İlişkin Kavramsal Anlaması

Araştırmacı son olarak, Ay'ın evrelerinden ilkördün evresine ilişkin kart göstermeyip, ilkördün evresinde Güneş, Dünya ve Ay'ın konumunu vererek öğrenciden hangi evre olduğunu isimlendirmesini ve çizmesini istemiştir. Aşağıda Taha ile öğretim uygulamalarından önce ve öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden, ilkördün evresine ilişkin elde edilen veri kesitine ve Taha'nın kavramsal anlamasındaki değişime yer verilmiştir.

a1.1. Taha'nın Ay'ın Evrelerinden İlkördün-Sondördün Evrelerine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Taha'nın öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Ay'ın ilkördün evresine ilişkin fikrinin olmadığına dair görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: (Ay'ı, İlkördün evresinde olacak şekilde ayarlandı). Modellerin nasıl sıralandığına bakınız. Güneş, Dünya ve Ay bu şekilde sıralanabilir mi? Eğer öyle ise, bu iğnenin olduğu yerin [Dünya üzerindeki nokta], şu anda bizim bulunduğumuz yeri gösterdiğini varsayalım. Açık bir gökyüzünün olduğu akşamda eğer Güneş, Dünya ve Ay'ın sıralanışı bu şekilde ise, Ay'a baktığınızda, ne görürsün?



Şekil 72: Ön Görüşmede Taha'ya Yöneltilen İlkdördün Evresi

Taha: Bilmiyorum.

Araştırmacı: Ay, bu konumu alır mı almaz mı?

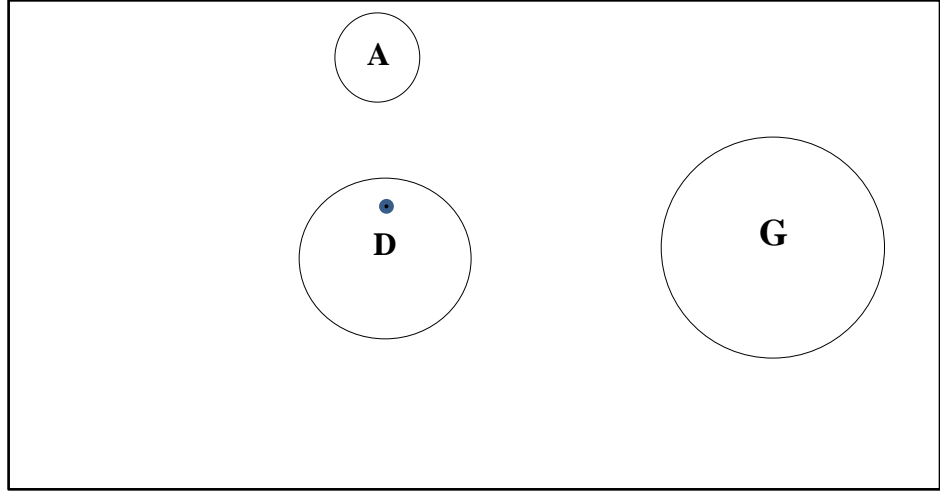
Taha: Yani soruyu da riske atmak istemiyorum hiç bilmiyorum.

Taha ön görüşmesinde, verilen konuma ilişkin bir bilgisinin olmadığını, fikir yürütemeyeceğini belirtmiştir. Buna göre, Taha'nın ilkdördün evresine ilişkin bu düşüncesi fikri yok şeklinde nitelendirilmektedir.

a1.2. Taha'nın Ay'ın Evrelerinden İlkdördün-Sondördün Evrelerine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Taha'nın öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Ay'ın ilkdördün evresine ilişkin kısmi bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: (Ay'ı, İlkdördün evresinde olacak şekilde ayarlandı). Modellerin nasıl sıralandığına bakınız. Güneş, Dünya ve Ay bu şekilde sıralanabilir mi? Eğer öyle ise, bu iğnenin olduğu yerin [Dünya üzerindeki nokta], şu anda bizim bulunduğumuz yeri gösterdiğini varsayalım. Açık bir gökyüzünün olduğu akşamda eğer Güneş, Dünya ve Ay'ın sıralanışı bu şekilde ise, Ay'a baktığınızda, ne görürsünüz?



Şekil 73: Son Görüşmede Taha'ya Yöneltilen İlkdördün Evresi

Taha: Olabilir.

Araştırmacı: Güneş-Dünya-Ay bu konumdayken hangi evredir?

Taha: İlkdördün.

Araştırmacı: Buradayken Ay'ın hangi kısmını parlak görüyorum gösterebilir misin?

Taha: Burasını [Ay'ın görünen yüzünün sol yarısını gösterdi].

Taha son görüşmesinde, Ay'ın verilen konumunu ilkdördün olarak doğru isimlendirmesine karşın; Ay'ın görünen yüzünün sol yarısını aydınlık göstermiş, yani sondördün evresini betimlemiştir. Buna göre, Taha'nın ilkdördün evresine ilişkin son görüşmedeki bilgisini, kısmi bilimsel doğru olarak sınıflandırabiliriz.

a1.3. Taha'nın Ay'ın Evrelerinden İlkdördün Evresi İle İlgili Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Taha ön görüşmesinde Ay'ın ilkdördün evresine ilişkin verilen konumla ilgili herhangi bir düşünce belirtmezken, son görüşmede verilen konumu ilkdördün evresi olarak doğru tanımlamıştır. Fakat Taha son görüşmede ilkdördün evresinde Ay'ın görünen yüzünün sol yarısını aydınlık olarak göstererek yanlış bir modelleme yapmıştır. Taha'nın bu evre ile ilgili halen kavramsal eksikliklerinin olduğu görülmektedir. Bu bulgulara göre, Taha'nın ilkdördün evresine yönelik ön görüşmede fikri yok olarak nitelendirilen düşüncesini, son görüşmede kısmi bilimsel doğruya dönüştürdüğü görülmektedir.

a. Taha'nın Ay'ın Evrelerinin Sebeplerine Ait Kavramsal Anlaması

Bu bölümde, Taha'nın Ay'ın evrelerinin sebebine ilişkin hem sözel olarak hem de modellerle göstererek fikirlerini belirlemek amaçlı araştırmacı tarafından yöneltilen “Sence Ay'ın farklı şekillerde görülmesinin sebebi ne olabilir?” sorusuna ilişkin veri kesiti ve buna ait çıkarımlar yer almaktadır. Aşağıda Ay'ın evrelerinin döngüsüne ilişkin Taha'nın ilk olarak ön görüşme, daha sonra son görüşme, ardından da kavramsal anlamasındaki değişime ait elde edilen bulgularına sırayla yer verilmiştir.

a1. Taha'nın Ay'ın Evrelerinin Sebeplerine İlişkin Öğretim

Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Taha'nın öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Ay'ın evrelerinin sebebine ilişkin alternatif kavram içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Sence Ay'ın farklı şekillerde görülmesinin sebebi ne olabilir?

Taha: Güneş ışığının çarpması. Ay Dünya'nın etrafında döndüğünde Güneş ışığının da Ay'ın başka tarafını gösterdiğinde bu Dünya'ya yarım olarak görünüyor diyelim.

Görüşmenin ilerleyen zamanlarında Ay'ın evrelerinin sebeplerine tekrar değinildiğinde Taha yukarıdakine benzer şekilde soruyu tekrar cevaplamıştır.

Araştırmacı: Ay'ın farklı görünmesinin nedenini son kez bir cümle ile ifade eder misin?

Taha: Dünya'nın etrafında döndüğü için, Ay bir bu tarafta bir bu tarafta olduğu için [Ay'ı modelde farklı yerlerde konumlandırdı].

Araştırmacı: Tamam.

Taha: Güvenmiyorum ama kendime.

Araştırmacı: Yani tahmin et.

Taha: Bence Dünya'nın etrafında döndüğü için. Mesela diyelim burası Türkiye [Modelde Dünya üzerinde bir noktayı gösterdi], burası Macaristan [Modelde Dünya üzerinde Türkiye olan noktanın tam arkasından bir nokta gösterdi] olsun. Burası (Türkiye) gündüz, burası (Macaristan) gece olduğu için, iki ışık arasında fark olduğu için.

Taha ön görüşmede verdiği yanıtlar incelendiğinde, Ay'ın evrelerinin sebebine ilişkin Ay'ın Dünya etrafındaki döngüsünü göstermiş fakat öğrenci Dünya'nın farklı yerlerine ışığın gelip gelmemesi, Ay'ın Güneş'ten aldığı ışık miktarının farklı olması şeklinde açıklamalarını yapmıştır. Taha Ay'ın parlaklığına ilişkin görüşmenin başındaki yer alan ifadelerinde de, hava şartlarına bağlı olarak Ay'ı görebileceğimizi belirtmişti. Bu bulgulara göre Taha'nın Ay'ın evrelerinin sebeplerine ilişkin farklı alternatif kavramlara sahip olduğu söylenebilir.

a2. Taha'nın Ay'ın Evrelerinin Sebeplerine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Taha'nın öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Ay'ın evrelerinin sebebine ilişkin kısmi bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Sence Ay'ın farklı şekillerde görülmesinin sebebi ne olabilir?

Taha: Yer değiştirmesinden olabilir mi?

Araştırmacı: Nasıl yer değiştiriyor?

Taha: Pinpon topunu alabilir miyim?

Araştırmacı: Evet, modelle anlatabilirsin.

Taha: Bir burada olması sebebi olabilir [Dolunay konumunu verdi], bir burada [şişkinay konumunu verdi], bir burada olması [Sondördün konumunu verdi] sebebi olabilir, o yüzden bence, devamlı döndüğü için [Ay'ı Dünya etrafında döndürdü].

Taha ile yapılan son görüşmede Ay'ın evrelerinin sebebine tekrar değinildiğinde aynı şekilde aşağıda belirtildiği gibi soruyu yanıtlamıştır.

Araştırmacı: Ay'ın görünümü neden değişir?

Taha: Yani hep döndüğü için, hep başka bir yerlerde, [Modeli aldı] Güneş hep burada [Güneş'i en sağa koydu] ama bu yerinde durmadığı için [Ay'ı gösterdi], döndüğü için, o yüzden bence.

Araştırmacı: Nerede dönüyor?

Taha: Dünya'nın etrafında.

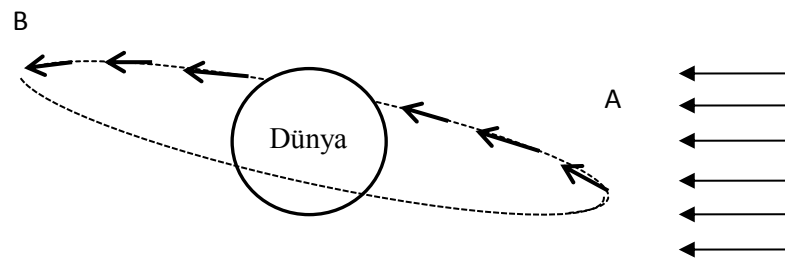
Taha'nın son görüşmede verdiği yanıtlara bakıldığında, Ay'ın evrelerinin gerçekleşmesinin sebebine ilişkin, modelle Ay'ın Dünya etrafında dönmesini gösterse de diğer sebepleri ile birlikte bunu tam olarak açıklayamamıştır. Sonuç olarak, Taha'nın Ay'ın evrelerinin sebebine yönelik kısmi bilimsel doğru olarak kabul gören fikirlere sahip olduğu görülmektedir.

a3. Taha'nın Ay'ın Evrelerinin Sebepleri İle İlgili Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Taha ön görüşme ve son görüşmenin her ikisinde de Ay'ın evrelerinin gerçekleşme nedenine Ay'ın Dünya etrafında dönmesini sebep olarak göstermiştir. Fakat ön görüşmede Taha Dünya'nın farklı yerlerine ışığın gelip gelmemesi, Ay'ın Güneş'ten aldığı ışık miktarının farklı olması şeklinde açıklamalarda bulunurken; son görüşmede de diğer sebeplerine de değinerek yeterli açıklayamamıştır. Bu durumda Taha'nın kavramsal anlamasındaki değişime bakıldığında, Ay'ın evrelerinin sebebine yönelik ön görüşmede alternatif kavram olarak kabul gören fikirlerini, son görüşmede kısmi bilimsel doğru olarak kabul gören fikirlere dönüştürdüğü görülmektedir.

a. Taha'nın Ay'ın Evrelerinin Döngüsüne Ait Kavramsal Anlaması

Bu bölümde, Taha'nın Ay'ın evrelerinin döngüsüne ilişkin düşüncelerini belirlemek amaçlı aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi, Ay'ın evrelerinin döngüsü tamamlanırken nelerin olduğunu ifade etmesi istenmiş, ayrıca Ay'ın evrelerinin şekillerinin yer aldığı kartlar verilerek bunları sıralaması istenmiş ve buna ilişkin kavramsal anlaması betimlenmiştir.



Şekil 74: Ay'ın Evrelerinin Döngüsü

Aşağıda Ay'ın evrelerinin döngüsüne ilişkin Taha'nın ilk olarak ön görüşme, daha sonra son görüşme, ardından da kavramsal anlamasındaki değişime ait elde edilen bulgularına sırayla yer verilmiştir.

*a1. Taha'nın Ay'ın Evrelerinin Döngüsüne İlişkin Öğretim
Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması*

Aşağıda Taha'nın öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Ay'ın evrelerinin döngüsüne ilişkin alternatif kavram içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: (Model üzerinde Yeniay'dan (A konumu) Dolunay'a (B konumu) doğru gidildi). Ay, A konumundan B konumuna giderken Ay'ın evrelerinde meydana gelen değişimi açıklar mısın?

Taha: Ay'ı daha az görmeye başlıyorum. Burası Türkiye olduğu zaman [Modelde Dünya üzerinde bir noktayı gösterdi], Ay Türkiye'den artık uzaklaştığı için yani göremez hale bile gelebiliyoruz.

Araştırmacı: (Model üzerinde Dolunay'dan (B konumu) Yeniay'a (A konumu) doğru gidildi). Ay, B konumundan A konumuna giderken Ay'ın evrelerinde meydana gelen değişimi açıklar mısın?

Taha: Az bir görebiliriz. Güneş-Ay-Dünya [Sağdan sola olacak şekilde ifade etti] olduğunda artık tamamen görebiliriz.

Taha ile yapılan görüşmede, Ay'ın evrelerinin sırasına ilişkin veri kesiti aşağıda yer almaktadır.

Araştırmacı: Sen Ay'ın evreleri belirli bir sıraya göre gerçekleşmiyor dedin değil mi?

Taha: Evet. Dizecek miyim kartları?

Araştırmacı: Sıralaması yok diyorsan sıralamayacaksın.

Taha: Sıralaması yoktur ki.

Araştırmacı: Bir nedeni var mı?

Taha: Hayır.

Araştırmacı: Dizmene gerek yok o zaman değişiyorsa. Peki, Ay'ın bir evresinden bir sonraki evresine aniden (hızlı bir şekilde) mi değiştiğini ya da kademeli olarak (yavaş yavaş) mı değiştiğini düşünüyorsun?

Taha: Yani bir gece bir gece olduğu için yavaş yavaş.

Araştırmacı: Bir gece bir gece derken?

Taha: Bir gece bunu bir gece bunu [Kartlardan farklı evreleri gösterdi] gördüğümüz için yavaş yavaş olur.

Taha'nın ön görüşmede verdiği yanıtlar incelendiğinde, Ay'ın evrelerinin döngüsüne ilişkin; döngünün farkında olduğu fakat yeniay ve dolunay evrelerini tam tersi olacak şekilde konumlandığı için döngüde meydana gelen değişimleri yanlış ifade ettiği görülmektedir. Ayrıca Ay'ın evrelerinin belirli bir sırada gerçekleşmediğini belirtmiştir. Dolunay evresini içi boş olarak betimlediği, yanlış şişkinay şekillerini de birer evre olarak gösterdiği görülmektedir. Bu bulgular, Taha'nın döngü konusunda alternatif kavramlara da sahip olduğunu göstermektedir.

a2. Taha'nın Ay'ın Evrelerinin Döngüsüne İlişkin Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Taha'nın öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Ay'ın evrelerinin döngüsüne ilişkin kısmi bilimsel doğru ve alternatif kavram içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: (Model üzerinde Yeniay'dan (A konumu) Dolunay'a (B konumu) doğru gidildi). Ay, A konumundan B konumuna giderken Ay'ın evrelerinde meydana gelen değişimi açıklar mısın?

Taha: Burada [Yeniay evresini modelledi] parlak değil, burada [Hilal evresini modelledi] az parlak oluyor hilal şeklinde çıkıyor, burada [Dolunay evresini modelledi] parlak oluyor.

Araştırmacı: (Model üzerinde Dolunay'dan (B konumu) Yeniay'a (A konumu) doğru gidildi). Ay, B konumundan A konumuna giderken Ay'ın evrelerinde meydana gelen değişimi açıklar mısın?

Taha: Buraya gelince [Sondördün evresini modelledi] Ay'ın yarısı belli oluyor, buraya gelince [Hilal evresini modelledi] hilalin tam tersi oluyor ters hilal. Burada [Yeniay evresini modelledi] yine yeniay.

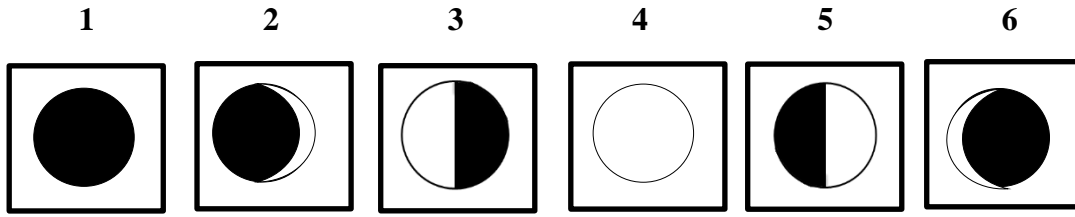
Araştırmacı: Yani ne değişti buradan buraya (B konumundan A konumuna) gelene kadar?

Taha: Yani Güneş ışığını aldığı için öyle olabilir.

Araştırmacı görüşmenin sonunda ön görüşmede olduğu gibi, öğrenciye Ay'ın evrelerinin şekillerinin bulunduğu kartların hepsini vererek, evrelerin görülme sırasına göre dizmesini istemiştir. Aşağıda bu soru ve soruya ilişkin Taha'nın ifadesinin yer aldığı veri kesiti bulunmaktadır.

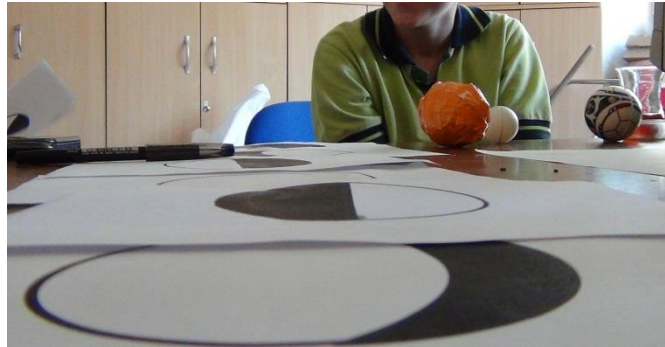
Araştırmacı: Sana vereceğim kartları evrelerin görünme sırasına göre dizebilir misin?

Taha: [Şekil 75'te gösterildiği gibi dizdi].



Şekil 75: Taha'nın Son Görüşmede Ay'ın Evreleri Sıralaması

Taha'nın sıralama sırasında görüşmeden görüntülenen bir resmi de aşağıda yer almaktadır.



Fotoğraf 13: Taha'nın Ay'ın Evrelerinin Sıralanmasına İlişkin Son Görüşmesi

Araştırmacı: Neden bu şekilde sıraladın?

Taha: Ay Dünya etrafında döndüğü için.

Araştırmacı: Peki Ay'ın bir evresinden bir sonraki evresine aniden (hızlı bir şekilde) mi değiştiğini ya da kademeli olarak (yavaş yavaş) mı değiştiğini düşünüyorsun?

Taha: Yavaş yavaş.

Araştırmacı: Neden?

Taha: 12 saatte. Hiç geç kalmaz ama 12 saatte tam yerinde olur.

Araştırmacı: 12 saatte tekrar başa mı döner diyorsun?

Taha: Yok. 12 saatte mesela bu akşam ne çıkacak hilal mi çıkacak,12 saat sonra hilalin yeri ordadır hiçbir sorun olmaz.

Araştırmacı: 12 saat sonra bu [Karttan hilal gösterildi], 12 saat sonra bu [Karttan ilkdördün gösterildi] mu olacak?

Taha: Evet.

Araştırmacı: Ama yavaş yavaş mı olur diyorsun?

Taha: Yavaş yavaş olur. Belli bir sürede gerçekleşir.

Araştırmacı: Tamam. Sen, Ay gece görünüyor demiştin değil mi?

Taha: Gece görünüyor.

Taha'nın son görüşmedeki veri kesitleri incelendiğinde, Ay'ın evrelerini döngüde doğru olarak gösterdiği fakat meydana gelen değişimin nedenini sadece Güneş'ten gelen ışığın miktarına bağladığı, Ay'ın Dünya etrafındaki döngüsü ve Güneş-Dünya-Ay'ın birbirlerine göre olan konumlarına değinmediği görülmektedir. Ay'ın evrelerinin belirli bir sırada gerçekleştiğini ifade etmiş, fakat kartlarla bu sıralamayı hatalı yapmış, şişkinay evrelerinin olmadığını düşündüğü için de sıralamada bunlara yer vermemiştir. Taha'nın Ay'ın evrelerini modelle doğru ifade ettiği, fakat kartlarla sıraladığında hatalar yaptığı görülmektedir. Bu bulgulara göre öğrencinin kısmi bilimsel doğru ve alternatif kavrama sahip olduğu söylenebilir.

a3. Taha'nın Ay'ın Evrelerinin Döngüsü İle İlgili Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Taha'nın ön görüşmede yeniay ve dolunay evrelerini tam tersi olacak şekilde konumlandığı için döngüde meydana gelen değişimleri yanlış ifade ederken; son görüşmede Ay'ın evrelerini döngüde doğru olarak gösterdiği fakat meydana gelen değişimin nedenini Güneş'ten gelen ışığın miktarına bağladığı görülmektedir. Ön görüşmede Taha Ay'ın evrelerinin belirli bir sırasının olmadığını belirtirken; son görüşmede belirli bir sırada gerçekleştiğini ifade etmiş, fakat kartlarla bu sıralamayı hatalı yapmıştır. Taha ön görüşmede şişkinay evresinin ve yanlış şişkinay şekillerinin olduğunu varsaymıştır. Son görüşmede ise, şişkinay ve ters şişkinay evrelerini tanımlaması gerekirken bu evrelerle birlikte yanlış şişkinay evrelerinin hiçbirinin de evre olmadığını belirtmiştir. Ayrıca ön görüşme ve son görüşmenin her ikisinde de Ay'ın evrelerinin kademeli bir şekilde gerçekleştiğini belirtmiştir. Taha'nın döngü konusunda helan belirli

hatalara sahip olduğu, öğretim uygulaması ile bunu düzeltemediği görölmektedir. Sonuç olarak Taha'nın döngüye ilişkin ön görüşmede sahip olduğu alternatif kavram olarak kabul gören fikirlerini son görüşmede alternatif kavram ve kısmi bilimsel doğru olarak devam ettirdiği söylenebilir.

Taha ile yapılan ön görüşme ve son görüşme sonucunda hangi fikirlerinin alternatif kavram, hangilerinin bilimsel doğru, kısmi bilimsel doğru ya da yanlış bilgi içerdiğine dair özet tablo aşağıda yer almaktadır.

Tablo 27: Taha'ya Ait Ön Görüşme ve Son Görüşme Bulguları

TAHA	ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİNDE ÖNCE		ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİNDE SONRA		KAVRAMSAL ANLAMAMIN NİTELİĞİNDEKİ DEĞİŞİM
	ÖĞRENCİ DÜŞÜNCESİ	KAVRAMSAL ANLAMAMIN NİTELİĞİ	ÖĞRENCİ DÜŞÜNCESİ	KAVRAMSAL ANLAMAMIN NİTELİĞİ	
AY'IN ÖZELLİKLERİ	PARLAKLIK - IŞIK KAYNAĞI OLUP OLMAMASI	Hava koşullarına bağlı olarak Ay'ı parlak görürüz. Ay bir ışık kaynağıdır.	Alternatif Kavram	Alternatif Kavram	Alternatif Kavram - Alternatif Kavram
	GÖK CİSMİ TÜRÜ	Ay yıldızdır.	Alternatif Kavram	Alternatif Kavram	Alternatif Kavram - Alternatif Kavram
GÜNEŞ-DÜNYA-AY'IN BİRBİRLERİNE GÖRE BÜYÜKLÜKLERİ	AY'IN GÖRÜNEN YÜZÜ	Ay'ın farklı yüzlerini görürüz, ön arka fark etmez.	Alternatif Kavram	Kısmi Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram - Kısmi Bilimsel Doğru
	DÜNYA'NIN HAREKETİ	Dünya>Güneş>Ay	Yanlış Bilgi	Kısmi Bilimsel Doğru	Yanlış Bilgi - Kısmi Bilimsel Doğru
		Dünya, kendi ekseni etrafında döner.	Bilimsel Doğru	Bilimsel Doğru	Bilimsel Doğru - Bilimsel Doğru
		Dünya, Güneş'in etrafında dolanır. Dünya, Ay'ın etrafında dolanmaz.	Bilimsel Doğru Bilimsel Doğru	Bilimsel Doğru Bilimsel Doğru	Bilimsel Doğru - Bilimsel Doğru
AY'IN HAREKETİ	Ay, kendi ekseni etrafında döner.	Bilimsel Doğru	Bilimsel Doğru	Bilimsel Doğru - Bilimsel Doğru	
	Ay, Güneş'in etrafında dolanmaz.	Yanlış Bilgi	Yanlış Bilgi	Yanlış Bilgi - Yanlış Bilgi	
	Ay, Dünya'nın etrafında dolanır.	Bilimsel Doğru	Bilimsel Doğru	Bilimsel Doğru - Bilimsel Doğru	

Tablo 27 (Devamı)

EVRELERE AİT ÇİZİMLER VE ADLANDIRILMASI	Dolunay, Yarım ay, Hilal vardır. Evreler karışık geçekleşir [Sıralamasını çizmedi].	Alternatif Kavram	Yeniay, Dolunay, İlkdördün, Sondördün, Hilal vardır. [Şişkinay ve ters şişkinay evrelerine yer vermedi]	Kısmi Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram – Kısmi Bilimsel Doğru
DOLUNAY [Kart Gösterilerek Öğrencinin Modellemesi İstenmiştir]	[Güneş-Dünya-Ay'ın Ay'ın yeniay evresindeki konumunda gösterdi]	Alternatif Kavram	[Doğru konumda gösterdi] Sebebini bilmiyorum.	Kısmi Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram – Kısmi Bilimsel Doğru
YENİAY [Kart Gösterilerek Öğrencinin Modellemesi İstenmiştir]	Hava şartlarından dolayı böyle bir evreyi göremeyiz, yoktur.	Alternatif Kavram	[Doğru konum gösterdi]	Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram - Bilimsel Doğru
HİLAL – TERS HİLAL [Kart Gösterilerek Öğrencinin Modellemesi İstenmiştir]	[Hilali doğru konumda gösterdi] Ters hilal yoktur.	Kısmi Bilimsel Doğru	[Şişkinay ve ters şişkinay evrelerinde gösterdi] Sebebini bilmiyorum.	Yanlış Bilgi	Kısmi Bilimsel Doğru – Yanlış Bilgi
ŞİŞKİNAY – TERS ŞİŞKİNAY / YANLIŞ ŞİŞKİNAY – TERS YANLIŞ ŞİŞKİNAY [Kart Gösterilerek Öğrencinin Modellemesi İstenmiştir]	[Yanlış konumda gösterdi] Büyük bir hilaldir. Ters şişkinay evresi yoktur. Yanlış şişkinay evreleri yoktur.	Alternatif Kavram	Bu evreler yoktur.	Yanlış Bilgi	Alternatif Kavram – Yanlış Bilgi
İLKDÖRDÜN [Model Oluşturularak Öğrenciden Adlandırılması İstenmiştir]	Hiçbir fikrim yok.	Yanlış Bilgi	Yanlış şişkinay evreleri yoktur.	Bilimsel Doğru	Bilimsel Doğru - Bilimsel Doğru

AY'IN EVRELERİ

Tablo 27 (Devamı)

<p>AY'IN EVRELERİNİN SEBEPLERİ</p>	<p>Ay Dünya'nın etrafında dolanırken, Dünya'nın farklı yerlerine ışım gelip gelmemesi. <u>Ay'ın Güneş'ten aldığı ışık miktarının farklı olması.</u></p>	<p>Alternatif Kavram</p>	<p>Ay'ın Dünya etrafında dönmesi [Modellerle göstermiş, sebebini yeterli ifade edememiştir]</p>	<p>Kısmi Bilimsel Doğru</p>	<p>Alternatif Kavram – Kısmi Bilimsel Doğru</p>
<p>AY'IN EVRELERİNİN DÖNGÜSÜ</p>	<p>Ay'ın evreleri belirli bir sırada gerçekleşmez. Ay'ın evreleri yavaş yavaş gerçekleşir.</p>	<p>Alternatif Kavram</p>	<p>Güneş'ten gelen ışığın miktarına bağlıdır. Ay'ın evreleri yavaş yavaş gerçekleşir. [Evrelerin sıralanması yanlış]</p>	<p>Alternatif Kavram + Kısmi Bilimsel Doğru</p>	<p>Alternatif Kavram – (Alternatif Kavram + Kısmi Bilimsel Doğru)</p>

Hülalet  , Ters Hilal  , Şişkinay  , Ters Şişkinay 

*5E Öğrenme Döngüsü Modeli Grubu Öğrencilerinden Mete'ye Ait
Nitel Bulgular*

5E öğrenme döngüsü modeli grubu öğrencilerinden, Mete ile öğretim uygulamasında önce ve öğretim uygulamasından sonra görüşmeler yapılmıştır. Mete, bazı sağlık problemleri olan, derslere çok aktif katılmayan, anlamakta güçlük çeken bir öğrencidir. Ön görüşme yapılmadan önce bu durum bilinmediğinden, görüşme yapılacak öğrenciler içinde Mete de seçilmiş, bu durum daha sonra velisinden öğrenilmiştir. Mete her ne kadar ön görüşmeye göre son görüşmede birçok alternatif kavramını düzeltse de AEKAT öntest ve sontestte aynı başarıyı gösteremediği puanlar incelendiğinde görülmüştür. Ön görüşmenin başında diğer öğrencilerde olduğu gibi Mete'nin de astronomiye yönelik düşüncelerini öğrenmek amaçlı, astronomiyi sevip sevmediği, gözlem yapıp yapmadığı ile ilgili kısa bir sohbet yapılmıştır. Mete, günlük hayatta gökyüzüyle ilgili çok fazla gözlem yapmadığını, ara sıra gökyüzünde Ay'ın evrelerine dikkat ettiğini belirtmiştir.

Aşağıda Ay'ın evreleriyle ilgili belirlenen her bir alt başlığa ilişkin Mete'nin önce ön görüşme, sonra son görüşme, ardından da kavramsal anlamasındaki değişime ait elde edilen bulguları yer almaktadır.

a. Mete'nin Ay'ın Özelliklerine Ait Kavramsal Anlaması

Mete'nin Ay'ın özelliklerinden parlaklık- bir ışık kaynağı olup olmaması ve Ay'ın ne tür bir gök cismi olduğuna ilişkin kavramsal anlaması aşağıda ayrı başlıklar altında betimlenmiştir.

*a1. Mete'nin Ay'ın Özelliklerinden Parlaklık-Bir Işık Kaynağı Olup
Olmamasına Ait Kavramsal Anlaması*

Bu bölümde Mete'nin, Ay'ın parlaklığı-bir ışık kaynağı olup olmamasına ilişkin düşüncelerini öğrenmek amaçlı araştırmacı tarafından yöneltilen “Açık bir havada gökyüzüne baktığımızda Ay'ı farklı şekillerde aydınlık olarak görürüz. Ay'ın bu şekilde parlak görünmesinin sebebini açıklar mısınız?” sorusuna ilişkin görüşme kesitine ve buna ait çıkarımlara yer verilmiştir. Aşağıda Mete'nin önce ön görüşme, sonra son görüşme, ardından da öğrencinin kavramsal anlamasındaki değişime ait elde edilen bulguları yer almaktadır.

*a1.1. Mete'nin Ay'ın Özelliklerinden Parlaklık-Bir Işık Kaynağı
Olup Olmamasına Ait Öğretim Uygulamalarından Önceki
Kavramsal Anlaması*

Aşağıda Mete'nin öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Ay'ın parlaklığı-bir ışık kaynağı olup olmamasına ilişkin kısmi bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Açık bir havada gökyüzüne baktığımızda Ay'ı farklı şekillerde aydınlık olarak görürüz. Ay'ın bu şekilde parlak görünmesinin sebebini açıklar mısınız?

Mete: Güneşten gelen ışın Ay'a vurduğundan.

Araştırmacı: Ay bir ışık kaynağı mıdır?

Mete: Hayır.

Araştırmacı: Neden?

Mete: Güneş'ten ışık alır.

Mete ön görüşmesinde, Ay'ın bir ışık kaynağı olmadığını, Güneş'ten ışık aldığını ifade etmiştir. Ay'ın parlak görünmesinin sebebi olarak Güneş'ten gelen ışının Ay'a vurmasını söylemiş, fakat Ay'ın Güneş ışığını Dünya'ya yansıttığından bahsetmemiştir. Öğrencinin Ay'ın parlaklığı-bir ışık kaynağı olup olmamasına ilişkin verdiği yanıtlara göre kısmi bilimsel doğruya sahip olduğu söylenebilir.

*a1.2. Mete'nin Ay'ın Özelliklerinden Parlaklık-Bir Işık Kaynağı
Olup Olmamasına Ait Öğretim Uygulamalarından Sonraki
Kavramsal Anlaması*

Aşağıda Mete'nin öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Ay'ın parlaklığı-bir ışık kaynağı olup olmamasına ilişkin bilimsel doğru olarak kabul gören fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Açık bir havada gökyüzüne baktığımızda Ay'ı farklı şekillerde aydınlık olarak görürüz. Ay'ın bu şekilde parlak görünmesinin sebebini açıklar mısınız?

Mete: Güneş'ten gelen ışıktan dolayı.

Araştırmacı: Ay bir ışık kaynağı mıdır?

Mete: Değildir, Güneş'ten ışık alır.

Mete son görüşmesinde, Ay'ın Güneş'ten aldığı ışıktan dolayı parlak olduğunu ve bir ışık kaynağı olmadığını ifade etmesi bilimsel olarak doğrudur.

a1.3. Mete'nin Ay'ın Özelliklerinden Parlaklık-Bir Işık Kaynağı Olup Olmaması İle İlgili Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Mete, ön görüşmesinde Ay'ın parlak görünmesinin sebebi olarak Güneş'ten gelen ışının Ay'a vurması şeklinde ifadeler kullanırken; son görüşmede Güneş'ten gelen ışıkları göstermiştir. Ön görüşme ve son görüşmenin her ikisinde de Ay'ın bir ışık kaynağı olmadığını, Güneş'ten ışık aldığını belirtmiştir. Bu bulgulara göre Mete'nin, Ay'ın parlaklığı ve bir ışık kaynağı olup olmamasına yönelik kısmi bilimsel doğru olarak kabul gören fikirlerini bilimsel doğru olarak kabul gören fikirlerle değiştirdiği görülmektedir.

a1. Mete'nin Ay'ın Özelliklerinden Gök Cismi Türüne Ait Kavramsal Anlaması

Bu bölümde Mete'nin, Ay'ın ne tür bir gök cismi olduğuna ilişkin düşüncelerini öğrenmek amaçlı Araştırmacı tarafından yöneltilen "Ay ne tür bir gök cisimidir?" sorusuna ilişkin görüşme kesitine ve buna ait çıkarımlara yer verilmiştir. Aşağıda Mete'nin önce ön görüşme, sonra son görüşme, ardından da öğrencinin kavramsal anlamasındaki değişime ait elde edilen bulguları yer almaktadır.

a1.1. Mete'nin Ay'ın Özelliklerinden Gök Cismi Türüne Ait Öğretim Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Mete'nin öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Ay'ın ne tür bir gök cismi olduğuna ilişkin alternatif kavram içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Ay, ne tür bir gök cisimidir (yıldız, gezegen, uydu vb.)?

Mete: Gezegen.

Araştırmacı: Ay neden gezegendir?

Mete: Bilmiyorum.

Araştırmacı: Mesela neden yıldız demedin de gezegen dedin Ay'a?

Mete: Yani yuvarlak olduğunda, dolunay olduğunda gezegen gibi oluyor.

Mete ön görüşmede, Ay'ın dolunay evresinde yuvarlak görünmesinden dolayı genelleyerek bir gezegen olduğunu ifade etmesi bu konuda alternatif kavrama sahip olduğunu göstermektedir.

a1.2. Mete'nin Ay'ın Özelliklerinden Gök Cismi Türüne Ait Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Mete'nin öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Ay'ın ne tür bir gök cismi olduğuna ilişkin alternatif kavram içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Ay, ne tür bir gök cisimidir (yıldız, gezegen, uydu vb.)?

Mete: Gezegen.

Araştırmacı: Neden gezegen peki?

Mete: Yuvarlak olduğundan olabilir.

Mete son görüşmede, Ay yuvarlak şeklinden dolayı bir gezegen olduğunu ifade etmesi bu konuda alternatif kavrama sahip olduğunu göstermektedir.

a1.3. Mete'nin Ay'ın Özelliklerinden Gök Cismi Türüne İlişkin Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Mete ön görüşmesinde ve son görüşmesinde Ay'ı yuvarlak şeklinden dolayı (sadece dolunay evresindeki şeklini göz önünde bulunduruyor) gezegen olarak sınıflandırmıştır. Bu durumda, Mete'nin Ay'ın ne tür bir gök cismi olduğuna yönelik alternatif kavram olarak kabul gören fikirlerinde genel olarak bir değişim olmadığı görülmektedir.

a. Mete'nin Güneş-Dünya-Ay İlişkisine Ait Kavramsal Anlaması

Bu bölümde, Mete'nin Güneş-Dünya-Ay ilişkisinden Ay'ın hep aynı yüzünü görüp görmediğimiz, Güneş-Dünya-Ay'ın birbirlerine göre büyüklükleri, Dünya'nın hareketi ve Ay'ın hareketine ilişkin kavramsal anlaması aşağıda ayrı başlıklar altında betimlenmiştir.

*a1. Mete'nin Güneş-Dünya-Ay İlişkisinde Ay'ın Görünen Yüzüne
İlişkin Kavramsal Anlaması*

Aşağıda, Mete'nin Ay'ın hep aynı yüzünü görüp görmediğimiz hakkında düşüncelerini belirlemek amaçlı araştırmacı tarafından yöneltilen “Dünya'dan baktığımızda Ay'ın hep aynı yüzünü mü görürüz?” sorusuna ilişkin görüşme kesiti ve buna ait çıkarımlar yer almaktadır. İlk olarak ön görüşme, daha sonra son görüşme, ardından da öğrencinin kavramsal anlamasındaki değişime ait elde edilen bulgulara sırayla yer verilmiştir.

*a1.1. Mete'nin Güneş-Dünya-Ay İlişkisinde Ay'ın Görünen Yüzüne
İlişkin Öğretim Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması*

Aşağıda Mete'nin öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Ay'ın hep aynı yüzünü görüp görmediğimize ilişkin alternatif kavram içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Dünya'dan baktığımızda Ay'ın hep aynı yüzünü mü görürüz?

Mete: Hayır, sadece bir tarafını görüyorum.

Araştırmacı: Ne tarafını görüyorsun?

Mete: [Dünya'ya bakan yüzü, doğru gösterdi]

Araştırmacı: Neden?

Mete: Çünkü hep aynı şekil yani. Bu tarafıyla bu tarafı aynı [Dünya'ya bakan yüzüyle, arka yüzünün aynı olduğunu düşünüyor], değişse bile biz fark edemeyiz ki.

Araştırmacı: Orayı da görsem orayı da görsem aynıdır mı diyorsun?

Mete: Evet.

Mete ön görüşmesinde, Ay'ın hep aynı yüzünü görebileceğimiz, çünkü Dünya'ya bakan yüzü ile arka yüzünün aynı olduğunu, farklı olsa bile bizim bunu bakarak anlayamayacağımızı belirtmiştir. Bu bulgulara göre Mete'nin alternatif olarak kabul gören fikirlere sahip olduğu söylenebilir.

a1.2. Mete'nin Güneş-Dünya-Ay İlişkisinden Ay'ın Görünen Yüzüne İlişkin Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Mete'nin öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Ay'ın hep aynı yüzünü görüp görmediğimize ilişkin bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Dünya'dan baktığımızda Ay'ın hep aynı yüzünü mü görürüz?

Mete: Evet aynıdır yani hep burasını görürüm [Ay'ın Dünya'ya bakan yüzünü gösterdi].

Mete son görüşmesinde, Ay'ın hep aynı yüzünü gördüğümüzü doğru olarak ifade etmiştir. Buna göre, öğrencinin bilimsel olarak doğru kabul edilen fikirlere sahip olduğu söylenebilir.

a1.3. Mete'nin Güneş-Dünya-Ay İlişkisinden Ay'ın Görünen Yüzüne İlişkin Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Mete'nin Ay'ın görünen yüzüne ilişkin ön görüşmesinde Ay'ın her iki yüzünün de aynı olduğunu bu nedenle hangi yüzünü göreceğimizin fark etmediğini belirtirken, son görüşmesinde Ay'ın hep aynı yüzünü (Dünya'ya bakan yüzünü) gördüğümüzü belirtmesi bu konudaki alternatif kavramını düzelttiğini göstermektedir. Bu durumda, Mete'nin alternatif kavram olarak kabul gören fikirlerini bilimsel doğru olarak kabul gören fikirlerle değiştirdiği söylenebilir.

a1. Mete'nin Güneş-Dünya-Ay İlişkisinden Güneş-Dünya-Ay'ın Birbirlerine Göre Büyüklüklerine İlişkin Kavramsal Anlaması

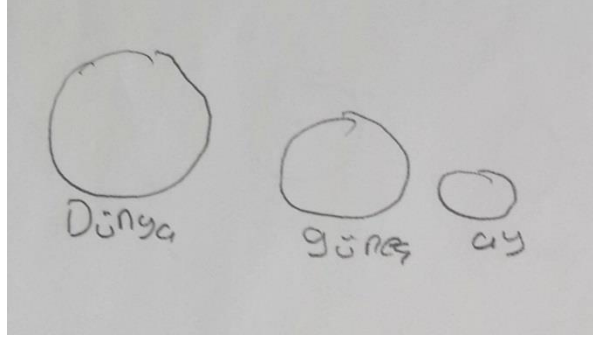
Aşağıda, Mete'nin Güneş-Dünya-Ay'ın birbirlerine göre büyüklükleri hakkındaki düşüncelerini belirlemek amaçlı Araştırmacı tarafından yöneltilen “Dünya, Güneş ve Ay'ın birbirlerine göre olan büyüklüklerini çizerek karşılaştırabilir misiniz?, Dünya, Güneş ve Ay'ın birbirlerine göre olan büyüklüklerini günlük hayatta karşılaştığımız hangi nesnelere benzetebiliriz?” sorularına ilişkin görüşme kesiti ve buna ait çıkarımlar yer almaktadır. İlk olarak ön görüşme, daha sonra son görüşme, ardından da öğrencinin kavramsal anlamasındaki değişime ait elde edilen bulgulara sırayla yer verilmiştir.

a1.1. Mete'nin Güneş-Dünya-Ay İlişkisinde Güneş-Dünya-Ay'ın Birbirlerine Göre Büyüklüklerine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Mete'nin öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Güneş-Dünya-Ay'ın birbirlerine göre büyüklüklerine ilişkin alternatif kavram içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Dünya, Güneş ve Ay'ın birbirlerine göre olan büyüklüklerini çizerek karşılaştırabilir misiniz?

Mete: [Çizdi].



Şekil 76: Mete'nin Ön Görüşmede Güneş-Dünya-Ay Sıralaması

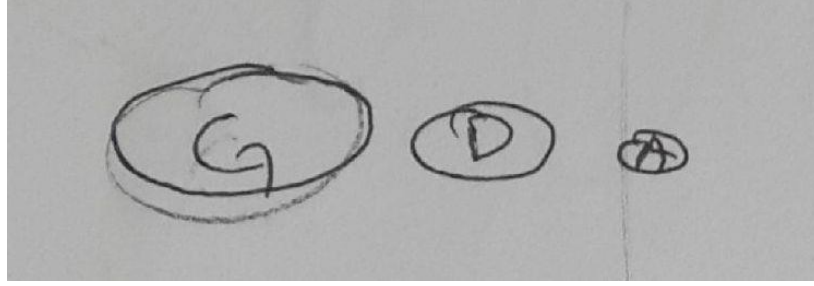
Ön görüşmede Mete, Dünya'yı en büyük, daha sonra Güneş, en küçük de Ay olacak şekilde gök cisimlerinin çizimlerini yapmıştır. Öğrencinin Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirlerine göre olan büyüklüklerine ilişkin çizimlere bakıldığında alternatif kavrama sahip olduğu görülmektedir.

a1.2. Mete'nin Güneş-Dünya-Ay İlişkisinde Güneş-Dünya-Ay'ın Birbirlerine Göre Büyüklüklerine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Mete'nin öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Güneş-Dünya-Ay'ın birbirlerine göre büyüklüklerine ilişkin bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Dünya, Güneş ve Ay'ın birbirlerine göre olan büyüklüklerini çizerek karşılaştırabilir misiniz?

Mete: [Çizdi].



Şekil 77: Mete'nin Son Görüşmede Güneş-Dünya-Ay Sıralaması

Mete son görüşmesinde, Güneş' i en büyük, daha sonra Dünya, en küçük de Ay olacak şekilde çizimle doğru ifade etse de oranlarına bakıldığında hatalı olduğu görülmektedir. Öğrencinin bu düşüncesi kısmi bilimsel olarak doğrudur.

a1.3. Mete'nin Güneş-Dünya-Ay İlişkisinden Güneş-Dünya-Ay'ın Birbirlerine Göre Büyüklükleri İle İlgili Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Mete, ön görüşmesinde Dünya'yı en büyük, daha sonra Güneş, en küçük de Ay olacak şekilde Güneş-Dünya-Ay'ın çizimlerini yaparken; son görüşmesinde bu düşüncesini düzelterek Güneş' i en büyük, daha sonra Dünya, en küçük de Ay olacak şekilde çizimini yaparak göstermiştir. Bu bulgulara göre Mete'nin, Güneş-Dünya-Ay'ın birbirlerine göre olan büyüklüklerine yönelik ön görüşmede sahip olduğu alternatif kavram olarak kabul gören fikirlerini son görüşmede kısmi bilimsel doğru olarak kabul gören fikirlerle değiştirdiği görülmektedir.

a1. Mete'nin Güneş-Dünya-Ay İlişkisinden Dünya'nın Hareketine İlişkin Kavramsal Anlaması

Aşağıda, Mete'nin Dünya'nın hareketi hakkındaki düşüncelerini belirlemek amaçlı Araştırmacı tarafından yöneltilen “Dünya kendi ekseninde hareket eder mi?, Dünya Güneş'in etrafında döner mi?, Dünya Ay'ın etrafında döner mi?” sorularına ilişkin görüşme kesiti ve buna ait çıkarımlar yer almaktadır. İlk olarak ön görüşme, daha sonra son görüşme, ardından da öğrencinin kavramsal anlamasındaki değişime ait elde edilen bulgulara sırayla yer verilmiştir.

a1.1. Mete'nin Güneş-Dünya-Ay İlişkisinden Dünya'nın Hareketine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Mete'nin öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Dünya'nın hareketine ilişkin bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Dünya kendi eksenini etrafında hareket eder mi?

Mete: Evet.

Araştırmacı: Dünya Güneş'in etrafında dolanır mı?

Mete: Döner.

Araştırmacı: Dünya Ay'ın etrafında dolanır mı?

Mete: Dönmez.

Mete ön görüşmesinde, Dünya'nın kendi eksenini etrafında hareket ettiğini, Güneş'in etrafında dolandığını, Ay'ın etrafında ise dolanmadığını ifade etmiştir. Mete'nin bu düşünceleri bilimsel olarak doğru kabul edilen fikirlerle aynıdır.

a1.2. Mete'nin Güneş-Dünya-Ay İlişkisinden Dünya'nın Hareketine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Mete'nin öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Dünya'nın hareketine ilişkin bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Dünya kendi eksenini etrafında hareket eder mi?

Mete: Evet.

Araştırmacı: Dünya Güneş'in etrafında dolanır mı?

Mete: Evet.

Araştırmacı: Dünya Ay'ın etrafında dolanır mı?

Mete: Hayır.

Mete son görüşmede, Dünya'nın kendi eksenini etrafında hareket ettiğini, Güneş'in etrafında dolandığını, Ay'ın etrafında ise dolanmadığını ifade etmiştir. Bu bulgulara göre, Mete'nin

Dünya'nın hareketine ilişkin düşüncelerinin bilimsel doğru olarak kabul gören fikirlerle aynı olduğu söylenebilir.

a1.3. Mete'nin Güneş-Dünya-Ay İlişkisinden Dünya'nın Hareketi İle İlgili Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Mete ön görüşme ve son görüşmede, Dünya'nın kendi eksenini etrafında hareket ettiğini, Güneş'in etrafında dolandığını, Ay'ın etrafında ise dolanmadığını ifade etmiştir. Bu durumda, Mete'nin Dünya'nın hareketine ilişkin bilimsel doğru olarak kabul gören fikirlerinde bir değişim olmadığı görülmektedir.

a1. Mete'nin Güneş-Dünya-Ay İlişkisinden Ay'ın Hareketine İlişkin Kavramsal Anlaması

Aşağıda, Mete'nin, Ay'ın hareketi hakkındaki düşüncelerini belirlemek amaçlı Araştırmacı tarafından yöneltilen “Ay kendi eksenini etrafında hareket eder mi?, Ay Güneş'in etrafında döner mi?, Ay Dünya'nın etrafında döner mi?” sorularına ilişkin görüşme kesiti ve buna ait çıkarımlar yer almaktadır. İlk olarak ön görüşme, daha sonra son görüşme, ardından da öğrencinin kavramsal anlamasındaki değişime ait elde edilen bulgulara sırayla yer verilmiştir.

a1.1. Mete'nin Güneş-Dünya-Ay İlişkisinden Ay'ın Hareketine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Mete'nin öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Ay'ın hareketine ilişkin yanlış bilgi ve bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Ay kendi eksenini etrafında hareket eder mi?

Mete: Eder.

Araştırmacı: Ay Güneş'in etrafında dolanır mı?

Mete: Hayır.

Araştırmacı: Ay Dünya'nın etrafında dolanır mı?

Mete: Hayır.

Mete ön görüşmesinde, Ay'ın kendi ekseni etrafında döndüğünü, Dünya'nın ve Güneş'in etrafında ise dolanmadığını ifade etmiştir. Buna göre Mete'nin, Ay'ın Dünya'nın ve Güneş'in etrafındaki hareketine ilişkin yanlış bilgiye; kendi ekseni etrafındaki hareketine ilişkin ise bilimsel doğruya sahip olduğu görülmektedir.

a1.2. Mete'nin Güneş-Dünya-Ay İlişkisinden Ay'ın Hareketine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Mete'nin öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Ay'ın hareketine ilişkin yanlış bilgi ve bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Ay kendi ekseni etrafında hareket eder mi?

Mete: Evet.

Araştırmacı: Ay Güneş'in etrafında dolanır mı?

Mete: Hayır.

Araştırmacı: Ay Dünya'nın etrafında dolanır mı?

Mete: Evet, sizin yaptığınız modelde de dönüyordu.

Mete son görüşmesinde, Ay'ın kendi ekseni etrafında döndüğünü, öğretim sırasında kullanılan modele vurgu yaparak Dünya'nın etrafında dolandığını, Güneş'in etrafında ise dolanmadığını ifade etmiştir. Buna göre Mete'nin Ay'ın kendi ekseni etrafındaki ve Dünya'nın etrafındaki hareketine ilişkin bilimsel olarak doğru bilgiye; Güneş'in etrafındaki hareketine ilişkin ise yanlış bilgiye sahip olduğu görülmektedir.

a1.3. Mete'nin Güneş-Dünya-Ay İlişkisinden Ay'ın Hareketi İle İlgili Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Mete son görüşmesinde, ön görüşmesinde olduğu gibi, Ay'ın kendi ekseni etrafında hareket ettiğini, Güneş'in etrafında ise dolanmadığını ifade etmiştir. Dünya'nın etrafındaki döngüsüne ilişkin ise ön görüşmede yanlış olan bilgisini son görüşmede düzelttiği görülmektedir. Bu durumda Mete'nin Ay'ın hareketlerinden, Dünya etrafındaki döngüsüne ilişkin yanlış olan bilgisini düzeltmesine karşın, Güneş'in etrafındaki hareketine ilişkin yanlış bilgisini devam ettirdiğinden kavramsal değişiminin bilimsel doğru + yanlış bilgi olarak devam ettiği söylenebilir.

a. Mete'nin Ay'ın Evrelerine Ait Kavramsal Anlaması

Bu bölümde, Mete'nin Ay'ın evrelerine ait çizimleri, adlandırmaları, kartla şekilleri gösterilen evreleri modelleyip modelleyememesi, modellenen evreyi tanımlayıp tanımlayamamasına ilişkin kavramsal anlaması aşağıda ayrı başlıklar altında betimlenmiştir.

a1. Mete'nin Ay'ın Evrelerine Ait Çizimler ve Adlandırılmasına İlişkin Kavramsal Anlaması

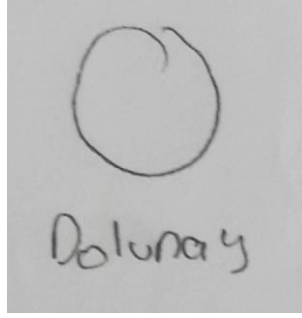
Aşağıda, Mete'nin, Ay'ın evrelerine ait çizimler ve adlandırılmasına yönelik düşüncelerini belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından yöneltilen “Ay'ın her zaman aynı şekillerde görünmediğini sanırım fark etmişsinizdir. Örneğin Ay bazen Dolunay adını verdiğimiz şekilde görünüyor bazen de başka şekillerde. Ay'ın farklı şekillerdeki görünümleri Ay'ın evreleri olarak adlandırılmaktadır. Kâğıdınıza Dolunay'ı ve Ay'ın diğer bütün evrelerini çizebilir misiniz?” sorusuna ilişkin görüşme kesiti ve buna ait çıkarımlar yer almaktadır. İlk olarak ön görüşme, daha sonra son görüşme, ardından da öğrencinin kavramsal anlamasındaki değişime ait elde edilen bulgulara sırayla yer verilmiştir.

a1.1. Mete'nin Ay'ın Evrelerine Ait Çizimler ve Adlandırılmasına İlişkin Öğretim Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Mete'nin öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Ay'ın evrelerine ait çizimler ve adlandırılmasına ilişkin alternatif kavram içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Ay'ın her zaman aynı şekillerde görünmediğini sanırım fark etmişsinizdir. Örneğin Ay bazen Dolunay adını verdiğimiz şekilde görünüyor bazen de başka şekillerde. Ay'ın farklı şekillerdeki görünümleri Ay'ın evreleri olarak adlandırılmaktadır. Kâğıdınıza Dolunay'ı ve Ay'ın diğer bütün evrelerini çizebilir misiniz?

Mete: [Çizdi].



Şekil 78: Mete'nin Ön Görüşmede Ay'ın Evreleri İle İlgili Çizimleri

Ayrıca ön görüşmede, Mete'ye ait bu evrelerin belirli bir sırada gerçekleşip gerçekleşmediğinin sorulduğu veri kesiti aşağıda yer almaktadır.

Araştırmacı: Ay'ın evrelerinin belirli bir sırası var mıdır?

Mete: Vardır.

Araştırmacı: Eğer, Ay'ın evrelerinin belirli bir sırada gerçekleştiğini düşünüyorsanız, bu evreleri sırasıyla çizer misiniz?

Mete: Sırasını hatırlamıyorum.

Ay'ın evrelerinin sırasına, görüşmenin ilerleyen zamanlarında tekrar değinildiğinde Mete aşağıda görüldüğü gibi farklı bir ifadeye değinmiştir.

Araştırmacı: Ay'ın evrelerinin sırayla olduğunu düşünüyorsan neden öyle oluyordur sence?

Mete: Şey olabilir mi mesela bayraktaki Ay gibi olunca [Hilal evresini kastediyor], o gidip yerine başka bir tanesi gelmeden hemen ekleniyor olabilir.

Araştırmacı: Yanına ne ekleniyor?

Mete: Şey mesela bayraktaki gibi, hemen yanına o Ay'dan bir tane daha eklenir farklı bir evre olur.

Araştırmacı: Yani iki tane Ay birleşiyor mu diyorsun?

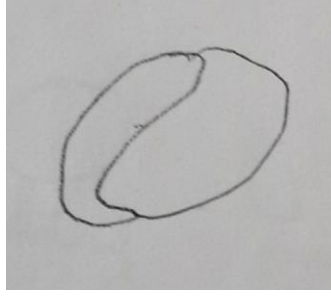
Mete: Şey yani biri gidip biri gelme olabilir mi?

Araştırmacı: Yani nasıl ekleniyor, bayraktakini çizer misin bana mesela?

Mete: [Hilal çizdi]

Araştırmacı: Sonra ne oluyor?

Mete: Sonra işte bu gitmeden yanına ekleniyor, yuvarlak oluyor (Şekil ..)



Şekil 79: Mete'nin Ön Görüşmede Ay'ın Farklı Evreleri İle İlgili Düşüncesi

Araştırmacı: Yanına eklenen ne?

Mete: Ay. Bu parçadan bir tane daha geliyor.

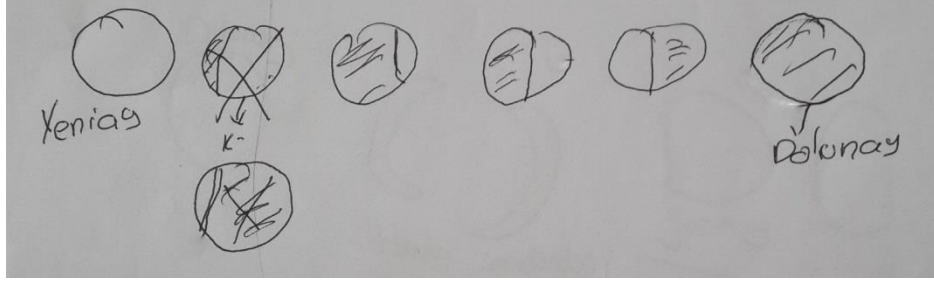
Mete ön görüşmesindeki çizimlerinde Ay'ın sadece dolunay evresini belirtmiştir. Ayrıca, Ay'ın evrelerinin belirli bir sırada gerçekleştiğini fakat sırasını hatırlamadığını ifade ettiği için evreleri sırayla çizerek göstermemiştir. Ay'ın evrelerinin sırasının nedeni sorulduğunda ise Mete, farklı Ay parçalarının olduğunu, evreler gerçekleşirken bir Ay parçasının gidip ya diğerinin geldiğini ya da iki tanesinin birleşerek diğer evreyi oluşturduğunu ifade etmiştir. Öğrencinin bu düşüncesi daha önce Ay'ın evreleriyle ilgili yapılan çalışmalarda karşılaşılmayan, farklı bir ifadedir. Mete'nin bu düşüncesi bilim insanlarınca doğru kabul edilen fikirlerden farklı olduğu için, bu konuda alternatif kavrama sahip olduğunu görülmektedir.

a1.2. Mete'nin Ay'ın Evrelerine Ait Çizimler ve Adlandırılmasına İlişkin Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Mete'nin öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Ay'ın evrelerine ait çizimler ve adlandırılmasına ilişkin kısmi bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Ay'ın her zaman aynı şekillerde görünmediğini sanırım fark etmişsinizdir. Örneğin Ay bazen Dolunay adını verdiğimiz şekilde görünüyor bazen de başka şekillerde. Ay'ın farklı şekillerdeki görünümleri Ay'ın evreleri olarak adlandırılmaktadır. Kâğıdımıza Dolunay'ı ve Ay'ın diğer bütün evrelerini çizebilir misiniz?

Mete: [Çizdi].



Şekil 80: Mete'nin Son Görüşmede Ay'ın Evreleri İle İlgili Çizimleri

Ön görüşmede olduğu gibi son görüşmede de, Mete'ye bu evrelerin belirli bir sırada gerçekleşip gerçekleşmediği sorulduğunda ise, ifadelerinin yer aldığı görüşmeye ait veri kesitine aşağıda yer verilmiştir.

Araştırmacı: Ay'ın evrelerinin belirli bir sırada gerçekleştiğini düşünüyor musunuz?

Mete: Evet.

Araştırmacı: Eğer, Ay'ın evrelerinin belirli bir sırada gerçekleştiğini düşünüyorsanız, bu evreleri sırasıyla çizer misiniz?

Mete: [Üstteki çiziminin aynısını belirtti].

Araştırmacı: Ay'ın evreleri için neden böyle bir sıralama yaptın?

Mete: Öyle olur çünkü. Nedenini bilmiyorum.

Mete son görüşmesinde Ay'ın altı farklı evresini belirtmiştir. Çizimlerinde karaladığı kısımların parlak olduğunu ifade etmiştir. Mete'nin çizimlerine ve sıralamasına bakıldığında yeniay ve dolunay evresini her ne kadar doğru olarak belirtse de diğer evrelerin isimlerini yazmamış, sadece şekil olarak ifade etmiş, şekillerini de tam olarak anlamlı belirtememiştir. Ayrıca şişkinay ve ters şişkinay evrelerine de yer vermemiştir. Ay'ın evrelerinin sıralamasının neden bu şekilde olduğu sorulduğunda ise nedenini bilmediğini söyleyerek herhangi bir açıklama yapmamıştır. Bu durumda Mete'nin kısmi bilimsel doğruya sahip olduğu görülmektedir.

a1.3. Mete'nin Ay'ın Evrelerine Ait Çizimler ve Adlandırılması İle İlgili Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Mete ön görüşmede Ay'ın evrelerinden sadece dolunay evresinin çizimini gösterirken son görüşmede altı farklı evreyi çizmiş, fakat sadece yeniay ve dolunay evrelerinin isimlerini yazmıştır. Ön görüşmede Mete, Ay'ın evrelerinin belirli bir sırası olmadığını düşünürken son görüşmede sırasının olduğunu ifade etmiş, fakat bu sıralamayı yanlış göstermiştir. Mete'nin ayrıca ön görüşmedeki Ay'ın evreleriyle ilgili parçalı Ay ifadelerini son görüşmede kullanmadığı, bu konudaki alternatif kavramını düzelttiği görülmektedir. Bu bulgulara göre Mete'nin kavramsal değişiminin alternatif kavramdan kısmi bilimsel doğruya olduğu söylenebilir.

a1. Mete'nin Ay'ın Evrelerinden Dolunay Evresine İlişkin Kavramsal Anlaması

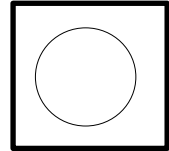
Ön görüşme ve son görüşmelerde öğrencilere Ay'ın evrelerinin ayrı ayrı şekillerinin (siyah kısımlar karanlık; beyaz kısımlar aydınlık) bulunduğu kartlar gösterilerek, modellemeleri ve nedenini açıklamaları istenmiştir. Aşağıda Mete ile öğretim uygulamalarından önce ve öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden, dolunay evresine ilişkin elde edilen veri kesitine ve Mete'nin kavramsal anlamasındaki değişime yer verilmiştir.

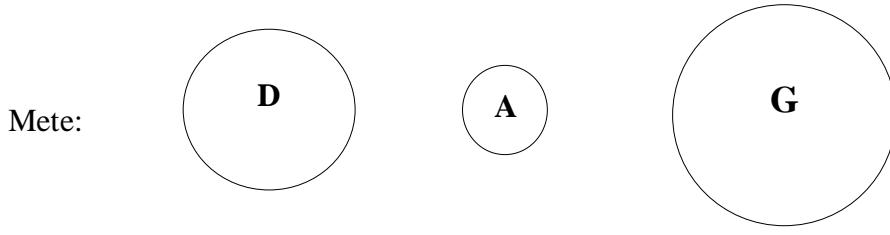
a1.1. Mete'nin Ay'ın Evrelerinden Dolunay Evresine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Mete'nin öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Ay'ın dolunay evresine ilişkin alternatif kavram fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: (Çizimde Ay'ın Dolunay evresinin nasıl görüldüğü gösteriliyor).

Modelleri kullanarak çizimdeki Ay'ın evresi gözleendiğinde Dünya, Güneş ve Ay'ın pozisyonlarının nasıl olacağını gösterebilir misiniz?





Şekil 81: Mete'nin Ön Görüşmede Dolunay Evresini Modellemesi

Araştırmacı: Neden?

Mete: Çünkü buradan bakınca [Dünya'dan] sadece bu kısmı görünüyor [Ay'ın Dünya'ya bakan yüzünü gösterdi].

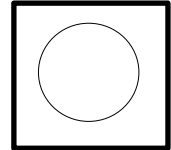
Mete ön görüşmesinde, Ay'ı konum olarak Güneş ile Dünya'nın arasına yerleştirmiş ve Dünya'dan bakıldığında dolunay şeklinde görmek için Ay'ın orada olmadığı gerektiğini belirtmiştir. Öğrencinin dolunay evresine ilişkin oluşturduğu model ve açıklaması, bu konuda alternatif kavrama sahip olduğunu göstermektedir.

a1.2. Mete'nin Ay'ın Evrelerinden Dolunay Evresine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması

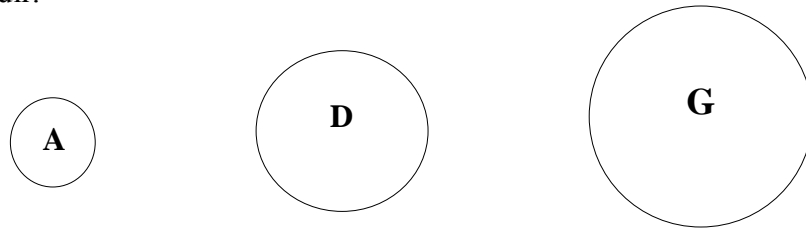
Aşağıda Mete'nin öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Ay'ın dolunay evresine ilişkin kısmi bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: (Çizimde Ay'ın Dolunay evresinin nasıl görüldüğü gösteriliyor).

Modelleri kullanarak çizimdeki Ay'ın evresi gözlemlendiğinde Dünya, Güneş ve Ay'ın pozisyonlarının nasıl olacağını gösterebilir misiniz?



Mete: Yeniaydır.



Şekil 82: Mete'nin Son Görüşmede Dolunay Evresini Modellemesi

Araştırmacı: Neden bu Şekilde modelledin?

Mete: Çünkü Dünya'dan bakınca, burasını hep görürüz [Ay'ın Dünya'ya bakan yüzü]

Araştırmacı: Anladım da neden?

Mete: [Yanıt yok]

Mete son görüşmesinde, Ay'ı konum olarak doğru yerleştirse de isim olarak yanlış ifade etmiş (Yeniay), nedeniyle de ilgili gerekli açıklamaları yapamamıştır. Bu durumda Mete'nin kısmi bilimsel bilgiye sahip olduğu söylenebilir.

a1.3. Mete'nin Ay'ın Evrelerinden Dolunay Evresi İle İlgili Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Mete n görüşmesinde, Ay'ı konum olarak Güneş ile Dünya'nın arasına yerleştirirken (yanlış konum), son görüşmesinde Güneş-Dünya-Ay'ı konum olarak doğru yerleştirmiştir. Mete, Ay'ın dolunay evresine ilişkin n görüşmede yanlış açıklama yaparken, son görüşmede herhangi bir açıklama da belirtmemiştir. Bu bulgulara göre Mete'nin dolunay evresine ilişkin sahip olduğu alternatif kavram olarak kabul gören fikirlerini, kısmi bilimsel doğru olarak kabul gören fikirlere dnştrdğu söylenebilir.

a1. Mete'nin Ay'ın Evrelerinden Yeniay Evresine İlişkin Kavramsal Anlaması

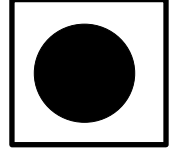
Aşağıda Mete ile ğretim uygulamalarından önce ve ğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden, yeniay evresine ilişkin elde edilen veri kesitine ve Mete'nin kavramsal anlamasındaki değişime yer verilmiştir.

a1.1. Mete'nin Ay'ın Evrelerinden Yeniay Evresine İlişkin ğretim Uygulamalarından nceki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Mete'nin ğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Ay'ın yeniay evresine ilişkin alternatif kavram içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: (Çizimde Ay'ın Yeniay evresinin nasıl görüldüğü gösteriliyor).

Modelleri kullanarak çizimdeki Ay'ın evresi gözlemlendiğinde Dünya, Güneş ve Ay'ın pozisyonlarının nasıl olacağını gösterebilir misiniz?



Mete: Yoktur. Zaten ortası siyah olunca gece de karanlık olunca Ay'ı göremeyiz ki.

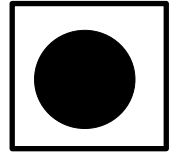
Mete ön görüşmesinde, Ay'ın gösterilen kartta yeniay evresini siyah/karanlık olduğu için gece de havanın karanlık olmasından dolayı göremeyeceğimizi, dolayısıyla böyle bir evresinin olmayacağını ifade etmesi bu konuda alternatif kavrama sahip olduğunu göstermektedir.

a1.2. Mete'nin Ay'ın Evrelerinden Yeniay Evresine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Mete'nin öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Ay'ın yeniay evresine ilişkin kısmi bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: (Çizimde Ay'ın Yeniay evresinin nasıl görüldüğü gösteriliyor).

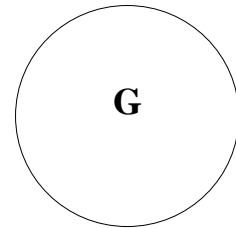
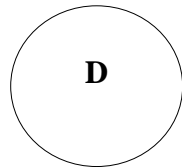
Ay'ın böyle bir evresi var mıdır?



Mete: Dolunay, tamamen karanlık.

Araştırmacı: Modelleri kullanarak çizimdeki Ay'ın evresi gözlemlendiğinde Dünya, Güneş ve Ay'ın pozisyonlarının nasıl olacağını gösterebilir misiniz?

Mete:



Şekil 83: Mete'nin Son Görüşmede Yeniay Evresini Modellemesi

Araştırmacı: Nedenini söyleyebilir misin?

Mete: Yok nedenlerini bilemiyorum.

Mete son görüşmesinde, Ay'ın yeniay evresini doğru konumda modellemiş, fakat isim olarak yanlış ifade etmiştir (Dolunay). Ayrıca neden o şekilde modellediğinin nedenini de açıklayamamıştır. Mete'nin sadece modellemeyi yapıp, nedenine ilişkin bir açıklama getirememesi bu konuda kısmi bilimsel doğruya sahip olduğunu göstermektedir.

a1.3. Mete'nin Ay'ın Evrelerinden Yeniay Evresi İle İlgili Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Mete ön görüşmesinde yeniay evresinin olmadığını belirtirken, son görüşmede bu düşüncesini düzelterek yeniayın bir evre olduğunu belirtmiştir. Fakat Mete'nin yeniay evresini son görüşmede dolunay olarak isimlendirmesi ve nedenine ilişkin açıklama getirememesi bu konuda halen eksikliklerinin olduğunu göstermektedir. Bu bulgulara göre Mete'nin yeniay evresine ilişkin sahip olduğu alternatif kavram olarak kabul gören fikirlerini, kısmi bilimsel doğru olarak kabul gören fikirlerle değiştirdiği söylenebilir.

a1. Mete'nin Ay'ın Evrelerinden Hilal, Ters Hilal Evrelerine İlişkin Kavramsal Anlaması

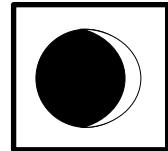
Aşağıda Mete ile öğretim uygulamalarından önce ve öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden, hilal ve ters hilal evrelerine ilişkin elde edilen veri kesitine ve Mete'nin kavramsal anlamasındaki değişime yer verilmiştir.

a1.1. Mete'nin Ay'ın Evrelerinden Hilal, Ters Hilal Evrelerine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Mete'nin öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Ay'ın hilal, ters hilal evrelerine ilişkin alternatif kavram içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: (Çizimdeki Ay'ın Hilal evresinin nasıl görüldüğü gösteriliyor).

Ay hiç bu şekilde görünür mü? Eğer öyleyse, modelleri kullanarak çizimdeki Ay'ın evresi gözlemlendiğinde Dünya, Güneş ve Ay'ın pozisyonlarının nasıl olacağını gösterebilir misin?

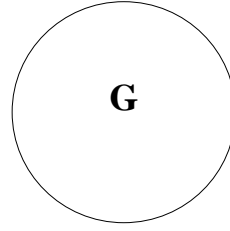
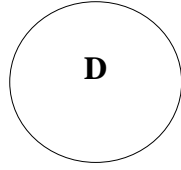


Mete: İlla Ay Dünya'nın etrafında mı dönecek?

Araştırmacı: Doğru sen Ay dönmüyor demiştin değil mi? Dünya mı dönüyor demiştin. O zaman Ay-Dünya-Güneş nasıl konumlanırsa ben bu evreyi görürüm?



Mete:



Şekil 84: Mete'nin Ön Görüşmede Hilal Evresini Modellemesi

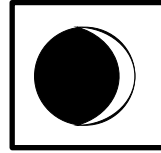
Araştırmacı: Neden bu konumda?

Mete: Görebilmemiz için olabilir mi?

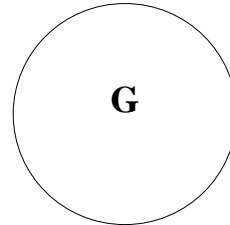
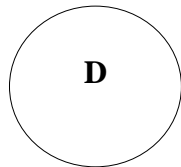
Araştırmacı: Görebilmemiz için mi burada olması gerekiyor?

Mete: Evet.

Araştırmacı: Tam tersini modeller misin?



Mete: O zaman... [Kısa bir süre düşündü]



Şekil 85: Mete'nin Ön Görüşmede Ters Hilal Evresini Modellemesi

Araştırmacı: Neden?

Mete: [Durdu, kısa bir süre dūřündü] Aslında her yerden bakınca gözükmeyen mi gözüktür. Nereden bakarsak bakalım gözüktüyor.

Araştırmacı: O zaman bazen böyle bazen böyle görüyoruz [Ay'ın farklı evrelerinin olduğu kartlar gösterildi] demek ki bir şeyler değişiyor, değil mi? Sen Dünya'dan bakarken Ay burada olursa da [Hilal konumu verildi] böyle görürüm, burada olursa da [Ters hilal konumu verildi] mı böyle görürüm diyorsun?

Mete: Görürüz evet. Ay gidip de yerine farklısı gelince görürüz sadece. Nereden bakarsak bakalım yine görünür diyorum.

Araştırmacı: Yani bu Ay gider [Hilal gösterildi] bu Ay gelir [Dolunay gösterildi] diyorsun. O zaman kaç tane farklı Ay var?

Mete: Farklı değil.

Araştırmacı: Biri gidiyor biri geliyor diyorsun.

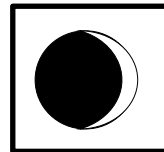
Mete: Evet [Farklı Ayların değil; aynı Ay'ın geldiğini, sadece Şekil değiştirdiğini kastediyor].

Mete ön görüşmesinde, Ay'ın hilal konumunu ilk olarak yanlış modellemiş, daha sonra ise evrelerin hepsinin her yerde olabileceğini, Güneş-Dünya-Ay'ın konumunun önemli olmadığını ifade etmiştir. Mete'nin yukarıda olduğu gibi bu evrede de Ay'ın evrelerinin parçalar halinde olduğunu, birleştiğini ve belirli bir konumunun olmadığını belirtmesi bu konuda belirgin alternatif kavramlara sahip olduğunu göstermektedir.

a1.2. Mete'nin Ay'ın Evrelerinden Hilal, Ters Hilal Evrelerine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Mete'nin öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Ay'ın hilal, ters hilal evrelerine ilişkin alternatif kavram içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: (Çizimdeki Ay'ın Hilal evresinin nasıl görüldüğu gösteriliyor). Ay hiç bu Şekilde bir evresi var mıdır?

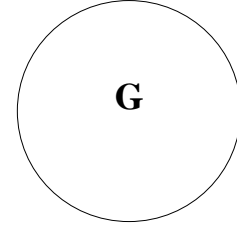
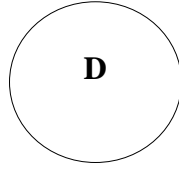


Mete: Var da isimlerini hatırlamıyorum.

Araştırmacı: Modelleri kullanarak çizimdeki Ay'ın evresi gözlendiğinde Dünya, Güneş ve Ay'ın pozisyonlarının nasıl olacağını gösterebilir misin?

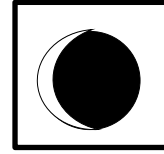


Mete:



şekil 86: Mete'nin Son Görüşmede Ters Hilal Evresini Modellemesi

Araştırmacı: Peki. Onun tam tersini göstereceğim.



Mete: O da olur da... [Durdu modelle ifade etmedi]

Araştırmacı: Hatırlamıyor musun?

Mete: Yok.

Mete son görüşmesinde, Ay'ın hilal evrelerinin olduğunu bilse de isim olarak tanımlamamıştır. Ayrıca konularından da hilali ilkdördün evresinde modellemiş, ters aydınlanan hilali ise modelleyememiştir. Evrelerin sebebine ilişkin de bir açıklama getirememesi Mete'nin bu konuda alternatif kavrama sahip olduğunu göstermektedir.

a1.3. Mete'nin Ay'ın Evrelerinden Hilal, Ters Hilal Evreleri İle İlgili Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Mete n görüşmesinde Ay'ın hilal ve ters hilal evrelerinin diğer evrelerde olduğu gibi her yerde olabileceğini, Güneş-Dünya-Ay'ın konumunun önemli olmadığını ifade ederken; son görüşmede bu düşüncesini düzelterek hilal ve ters hilal evrelerinin belirli yerlerde

olacağını belirtmiştir. Fakat Mete son görüşmede hilal evresinin yerini yanlış modellemiş, ters hilal evresini ise modelleyememiştir. Mete'nin bu şekilde evreleri betimleyememesi bu konuda helan alternatif kavrama sahip olduğunu, kavramsal değişiminde genel olarak bir değişim olmadığını göstermektedir.

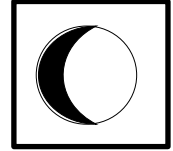
a1. Mete'nin Ay'ın Evrelerinden Şişkinay- Yanlış Şişkinay Evrelerine İlişkin Kavramsal Anlaması

Aşağıda Mete ile öğretim uygulamalarından önce ve öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden, şişkinay, ters şişkinay evreleri ile yanlış şişkinay evrelerine ilişkin elde edilen veri kesitine ve Mete'nin kavramsal anlamasındaki değişime yer verilmiştir.

a1.1. Mete'nin Ay'ın Evrelerinden Şişkinay- Yanlış Şişkinay Evrelerine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Mete'nin öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Ay'ın şişkinay, ters şişkinay evreleri ile yanlış şişkinay evrelerine ilişkin kısmi bilimsel doğru ve alternatif kavram içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: (Çizimdeki Ay'ın Şişkinay evresinin nasıl görüldüğü gösteriliyor). Ay'ın hiç böyle bir evresi var mıdır?

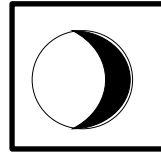


Mete: Olur.

Araştırmacı: Yine bu parça gider [Hilal] bu parça mı gelir [Şişkinay]?

Mete: Evet.

Araştırmacı: Tamam. Tam tersi de olur mu?



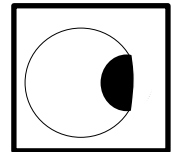
Mete: Evet.

Araştırmacı: (Çizimde yanlış Şişkinayın nasıl görüldüğü gösteriliyor). Ay'ın hiç böyle bir evresi var mıdır?

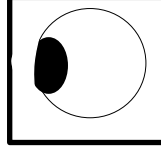
Mete: Ben görmedim.

Araştırmacı: Senin dediklerine göre böyle bir parça gelebilir mi?

Mete: Yoktur.



Araştırmacı: Böyle olur mu?



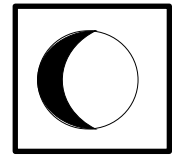
Mete: Yok.

Mete n görüşmesinde, Ay'ın Şişkinay ve ters Şişkinay evrelerinin olabileceğini belirtmiş, fakat hilal evresinin olduğu bir Ay parçasının gidip Şişkin ay evresinin geleceğini, bu nedenle de belirli bir konunun olmaması gerektiğini düşündüğünden evreleri modellememiştir. Mete'nin bu konuda alternatif kavrama sahip olduğunu göstermektedir. Mete'nin yanlış Şişkinay evrelerinin olmadığını ifade etmesi ise bilimsel olarak doğru bir ifadedir.

*a1.2. Mete'nin Ay'ın Evrelerinden Şişkinay- Yanlış Şişkinay
Evrelerine İlişkin ğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal
Anlaması*

Aşağıda Mete'nin ğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Ay'ın Şişkinay, ters Şişkinay evreleri ile yanlış Şişkinay evrelerine ilişkin kısmi bilimsel doğru ve alternatif kavram içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

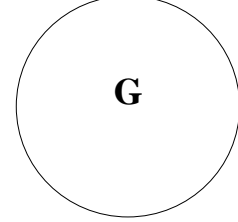
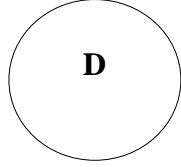
Araştırmacı: (izimdeki Ay'ın Şişkinay evresinin nasıl göründüğü gösteriliyor). Ay'ın hiç böyle bir evresi var mıdır?



Mete: Evet, ismini hatırlamıyorum ama.

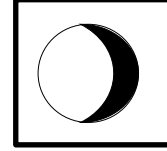
Araştırmacı: Eğer yleyse, modelleri kullanarak çizimdeki Ay'ın evresi gözlendiğinde Dünya, Güneş ve Ay'ın pozisyonlarının nasıl olacağını gösterebilir misin?

Mete:



Şekil 87: Mete'nin Son Görüşmede Şişkinay Evresini Modellemesi

Araştırmacı: Peki tam tersi [ters şişkin ay kartı gösterildi]?

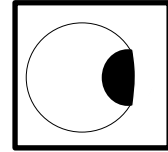


Mete: Tam hatırlamıyorum.

Araştırmacı: Peki neden?

Mete: Bilmiyorum.

Araştırmacı: (Çizimde yanlış şişkinayın nasıl görüldüğü gösteriliyor). Ay'ın hiç böyle bir evresi var mıdır?

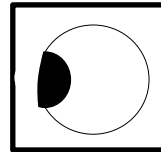


Mete: Evet.

Araştırmacı: İsmi hatırlıyor musun?

Mete: Şişkinay.

Araştırmacı: Peki tersini gördün mü?



Mete: O da şişkinay da ters.

Mete son görüşmede, Ay'ın şişkinay evresinde Güneş-Dünya-Ay'ı doğru konumda olacak şekilde modellerken, ters şişkinayı modelleyememiştir. Bu konuda kısmi bilimsel doğruya sahip olduğu söylenebilir. Yanlış şişkinay şekillerini ise birer evre olarak kabul edip, şişkinay olduklarını betimlemiştir. Mete'nin bu düşüncesi, yanlış şişkinaylara ilişkin alternatif kavrama sahip olduğunu göstermektedir.

a1.3. Mete'nin Ay'ın Evrelerinden Şişkinay- Yanlış Şişkinay Evreleri İle İlgili Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Mete ön görüşmesinde, Ay'ın şişkinay ve ters şişkinay evrelerini betimlerken, Ay'ı parçalı olarak düşünmüş ve bir parçasının gidip şişkin ay evresinin geleceğini, bu nedenle de belirli bir konumun olmaması gerektiğini düşündüğünden evreleri modellememiştir. Son görüşmede ise bu düşüncesini düzelterek şişkinay evresini doğru modellemiş, fakat ters şişkinayı hatırlayamadığını belirttiğinden modellememiştir. Ayrıca Mete ön görüşmede yanlış şişkinay evrelerinin olmadığını belirtirken; son görüşmede birer evre olarak kabul edip, şişkinay olduklarını betimlemiştir.

Bu bulgulara göre, Mete'nin şişkinay evrelerine yönelik ön görüşmede sahip olduğu alternatif kavramı son görüşmede de kısmi bilimsel doğruya dönüştürdüğü; yanlış şişkinay evrelerine yönelik ise ön görüşmede sahip olduğu bilimsel doğruyu son görüşmede alternatif kavrama dönüştürdüğü görülmektedir.

a1. Mete'nin Ay'ın Evrelerinden İlkdördün Evresine İlişkin Kavramsal Anlaması

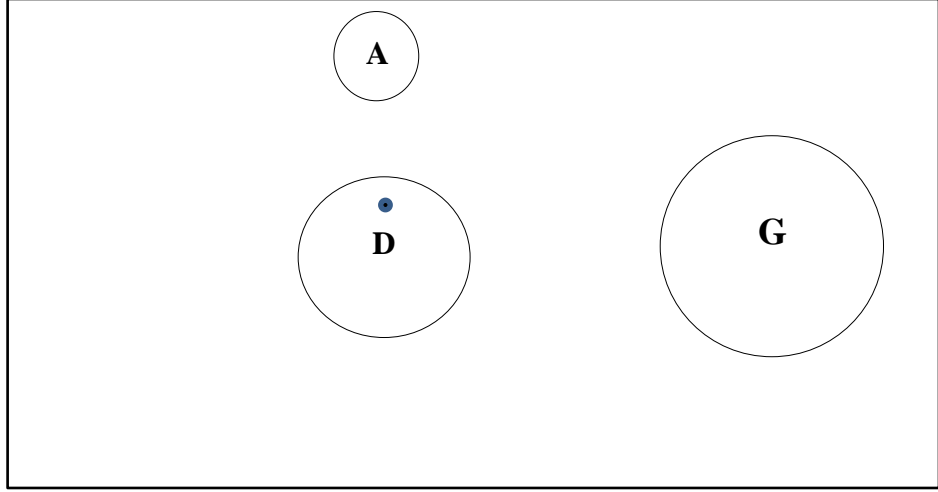
Araştırmacı son olarak, Ay'ın evrelerinden ilkdördün evresine ilişkin kart göstermeyip, ilkdördün evresinde Güneş, Dünya ve Ay'ın konumunu vererek öğrenciden hangi evre olduğunu isimlendirmesini ve çizmesini istemiştir. Aşağıda Mete ile öğretim uygulamalarından önce ve öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden, ilkdördün evresine ilişkin elde edilen veri kesitine ve Mete'nin kavramsal anlamasındaki değişime yer verilmiştir.

a1.1. Mete'nin Ay'ın Evrelerinden İlkdördün-Sondördün Evrelerine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Mete'nin öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Ay'ın ilkdördün evresine ilişkin alternatif kavram içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: (Ay'ı, İlkdördün evresinde olacak şekilde ayarlandı). Modellerin nasıl sıralandığına bakınız. Güneş, Dünya ve Ay bu şekilde sıralanabilir mi? Eğer öyle ise, bu iğnenin olduğu yerin [Dünya üzerindeki nokta], şu anda bizim bulunduğumuz yeri gösterdiğini varsayalım. Açık bir gökyüzünün olduğu akşamda

eğer Güneş, Dünya ve Ay'ın sıralanışı bu şekilde ise, Ay'a baktığımızda, ne görürsün?



Şekil 88: Ön Görüşmede Mete'ye Yöneltilen İlkdördün Evresi

Mete: Yani bunlar olabilir [Yeniay dışında diğer kartları gösterdi].

Araştırmacı: Yani hepsi olabilir mi?

Mete: Evet.

Araştırmacı: Bu [İlkdördünün olduğu kart gösterildi] olabilir mi?

Mete: Olmaz. Onu görmedim.

Araştırmacı: Peki şöyle gördün mü [Sondördünün olduğu kart gösterildi]?

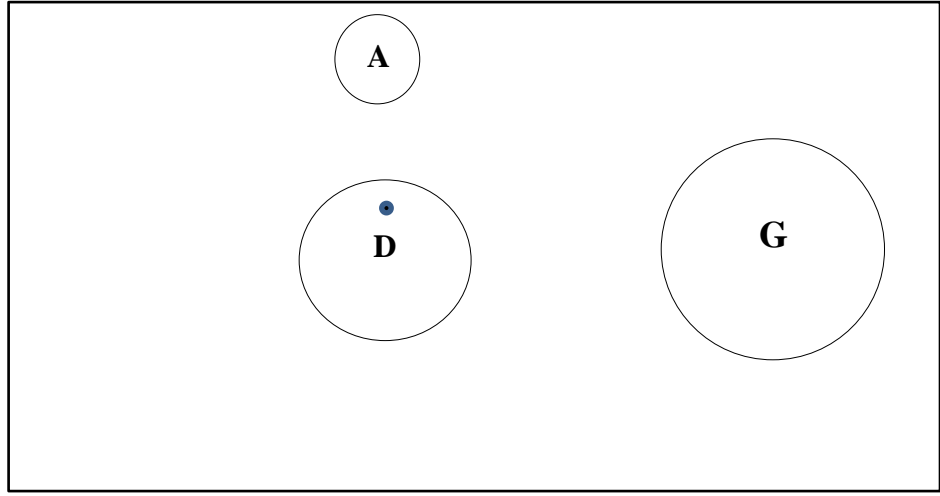
Mete: Evet.

Mete ön görüşmesinde, modellenen ilkdördün evresinin yerinde yeniay dışında her evrenin olabileceğini ifade etmiştir. Karttan ilkdördün evresi gösterildiğinde ise öyle bir evrenin olmadığını belirtirken; sondördün gösterildiğinde olabileceğini söylemiştir. Bu bulgulara göre, Mete'nin ilkdördün ve sondördün evrelerine ilişkin alternatif kavrama sahip olduğu görülmektedir.

a1.2. Mete'nin Ay'ın Evrelerinden İlkdördün-Sondördün Evrelerine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Mete'nin öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Ay'ın ilkdördün evresine ilişkin alternatif kavram içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: (Ay'ı, İlkdördün evresinde olacak şekilde ayarlandı). Modellerin nasıl sıralandığına bakınız. Güneş, Dünya ve Ay bu şekilde sıralanabilir mi? Eğer öyle ise, bu iğnenin olduğu yerin [Dünya üzerindeki nokta], şu anda bizim bulunduğumuz yeri gösterdiğini varsayalım. Açık bir gökyüzünün olduğu akşamda eğer Güneş, Dünya ve Ay'ın sıralanışı bu şekilde ise, Ay'a baktığınızda, ne görürsün?



Şekil 89: Son Görüşmede Mete'ye Yöneltilen İlkdördün Evresi

Mete: Hepsi olabilir yani.

Araştırmacı: Nasıl yani dolunayda yeniay da olabilir mi burada?

Mete: Evet.

Araştırmacı: Neden?

Mete: Yani olur bu da gelebilir bu da [Yeniay ve dolunay kartlarını gösterdi].

Araştırmacı: Tamam. Peki şunlar olur mu [İlkdördün ve sondördünün olduğu kartlar gösterildi]?

Mete: Onlar da olabilir.

Mete son görüşmesinde, Ay'ın verilen konumunda evrelerin hepsinin gerçekleşebileceğini belirtmiştir. İlkdördün ve sondördünün olduğu kartlar gösterildiğin de ise onlarında olabileceğini ifade etmiş, fakat bir modelleme yapmamıştır. Bu nedenle Mete'nin ilkdördün ve sondördün evrelerine yönelik alternatif kavrama sahip olduğu söylenebilir.

a1.3. Mete'nin Ay'ın Evrelerinden İlkdördün Evresi İle İlgili Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Mete ön görüşme ve son görüşmesinde Ay'ın verilen evresini (ilkdördün) doğru olarak ifade edememiştir. Her iki görüşmede de ilkdördün konumunda hemen hemen her evrenin olabileceğini belirtmiştir. Ön görüşmede ilkdördünün olduğu kart gösterildiğinde, ilkdördünü bir evre olarak kabul etmezken; son görüşmede bu düşüncesini düzeltmiştir. Aynı şekilde ön görüşmede verilen konumda yeniay evresinin olamayacağını ifade ederken; son görüşmede olabileceğini belirtmiştir. Bu bulgulara göre Mete'nin ilkdördün evresine yönelik sahip olduğu alternatif kavramda genel olarak bir değişim olmadığı söylenebilir.

Mete ile yapılan son görüşmeden sonra, öğrencinin Ay'ın evreleriyle ilgili birçok alternatif kavramını devam ettirdiği görülmektedir. Bu durumun sebebi olarak öğrencinin ciddi sağlık problemlerinin olması, derste dikkatini toparlayamaması, aktif katılım sağlayamaması söylenebilir.

a. Mete'nin Ay'ın Evrelerinin Sebeplerine Ait Kavramsal Anlaması

Bu bölümde, Mete'nin Ay'ın evrelerinin sebebine ilişkin hem sözel olarak hem de modellerle göstererek fikirlerini belirlemek amaçlı araştırmacı tarafından yöneltilen “Sence Ay'ın farklı şekillerde görülmesinin sebebi ne olabilir?” sorusuna ilişkin veri kesiti ve buna ait çıkarımlar yer almaktadır. Aşağıda Ay'ın evrelerinin döngüsüne ilişkin Mete'nin ilk olarak ön görüşme, daha sonra son görüşme, ardından da kavramsal anlamasındaki değişime ait elde edilen bulgularına sırayla yer verilmiştir.

a1. Mete'nin Ay'ın Evrelerinin Sebeplerine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Mete'nin öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Ay'ın evrelerinin sebebine ilişkin alternatif kavram içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Sence Ay'ın farklı şekillerde görülmesinin sebebi ne olabilir?

Mete: Bir saatte bu şekil [Hilal] bir saatte bu şekil [Dolunay] olabilir mi?

Araştırmacı: Saate göre mi değişiyor diyorsun?

Mete: Saate göre değil de zaman içinde değişiyor.

Araştırmacı: Sebebi ne olabilir bunun?

Mete: Bilmiyorum.

Görüşmenin ilerleyen zamanlarında bu konuya tekrar değinilmiş ve Mete aşağıdaki ifadeleri kullanmıştır.

Araştırmacı: Peki Ay'ı farklı farklı görüyorum dedin. Neden farklı farklı görüyoruz Ay'ı?

Mete: şu geliyor [Hilal (soldan aydınlanan)], ondan sonra bu geliyor [Hilal (sağıdan aydınlanan)], bu geldi bu geldi en sonunda doluyor.

Araştırmacı: O zaman şöyle olması gerekmiyor mu, bunlar yan yana gelirse bir köşesi aydınlık bir köşesi de aydınlık ortası nasıl oluyor, onun şeklini çizer misin bana?

Mete: Ortası ama karanlık değil ki. O zaman birleşmiyor.

Araştırmacı: Birleşmiyorsa ne oluyor o zaman?

Mete: Sıra sıra olur belki.

Araştırmacı: Peki hep bunlar aynı Ay mıdır yoksa farklı Ay mıdır?

Mete: Farklı değil heralde.

Araştırmacı: Yani nasıl oluyor?

Mete: O gidip bu şekli almış olabilir [Hilal gidiyor dolunay geliyor ama aynı Ay olduğunu kastediyor]

Araştırmacı: Yani bu ikisi aynı Ay mı yoksa farklı Aylar mı?

Mete: Aynı Ay'dır ama farklı yerleri görünür.

Araştırmacı: Yani yine bir tane mi Ay'ım var benim?

Mete: Evet.

Mete ön görüşmede, Ay'ın şekillerinin zamana bağıli değıştiğini, tek bir Ay'ın olduğunu fakat bunların zaman içinde bir evrenin gidip şekil değıştirerek diğer evrenin geldiğini belirtmesi, bunun nedenini de açıklayamaması, bu konuda farklı ve ciddi kavram yanlışlarının olduğunu göstermektedir. Mete'nin bu şekilde verdiği yanıtlara bakıldığında, alternatif kavrama sahip olduğu söylenebilir.

a2. Mete'nin Ay'ın Evrelerinin Sebeplerine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Mete'nin öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Ay'ın evrelerinin sebebine ilişkin kısmi bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Sence Ay'ın farklı şekillerde görülmesinin sebebi ne olabilir?

Mete: Bir gün bu bir gün bu olur [Kağıtta çizdiği şekilleri gösterdi].

Araştırmacı: Peki neden öyle olur?

Mete: Bilmem.

Araştırmacı: Sebebi hakkında ne söyleyebilirsin?

Mete: O şekilde dönüyor Ay.

Araştırmacı: Nerede?

Mete: Dünya etrafında.

Görüşmenin ilerleyen zamanlarında bu konuya tekrar değinilmiş ve Mete tekrar aşağıdaki gibi bilmediğini ifade etmiştir.

Araştırmacı: O zaman bir sebebi var mı neden Ay'ı farklı farklı görüyorum?

Mete: Bilmem... Bilmiyorum.

Mete son görüşmede verdiği yanıtlar incelendiğinde, Ay'ın evrelerinin sebebine ilişkin Ay'ın Dünya'nın etrafındaki döngüsünden bahsetmesi bilimsel olarak doğru olsa da tam bir açıklama getirememiş, aynı soru daha sonra tekrar sorulduğunda da nedenini bilmediğini ifade etmiştir. Buna göre Mete'nin Ay'ın evrelerinin sebebine ilişkin kısmi bilimsel bilgiye sahip olduğu söylenebilir.

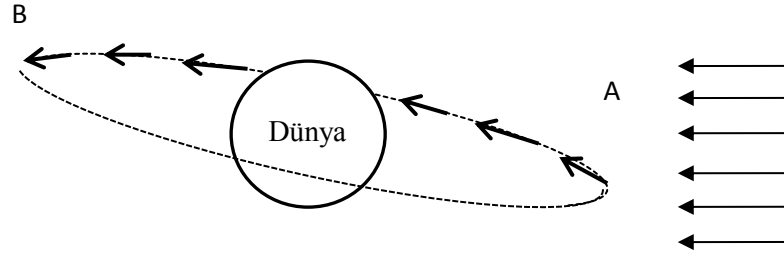
a3. Mete'nin Ay'ın Evrelerinin Sebepleri İle İlgili Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Mete ön görüşmede, Ay'ın parçalı olduğunu, zaman içinde bir evrenin gidip şekil değiştirerek diğer evrenin geldiğini belirtirken; son görüşmede bu düşüncesini düzelterek Ay'ın Dünya etrafındaki döngüsüne değinmesi bu konudaki alternatif kavramını düzelttiğini göstermektedir. Fakat Mete son görüşmede de yeterli bir açıklama getirmemiş,

soru tekrar sorulduğunda bilmediğini belirterek cevap vermemiştir. Bu bulgulara göre Mete'nin Ay'ın evrelerinin sebebine ilişkin ön görüşmede sahip olduğu alternatif kavram olarak kabul gören fikirlerini son görüşmede kısmi bilimsel doğru olarak kabul gören fikirlere dönüştürdüğü söylenebilir.

a. Mete'nin Ay'ın Evrelerinin Döngüsüne Ait Kavramsal Anlaması

Bu bölümde, Mete'nin Ay'ın evrelerinin döngüsüne ilişkin düşüncelerini belirlemek amaçlı aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi, Ay'ın evrelerinin döngüsü tamamlanırken nelerin olduğunu ifade etmesi istenmiş, ayrıca Ay'ın evrelerinin şekillerinin yer aldığı kartlar verilerek bunları sıralaması istenmiş ve buna ilişkin kavramsal anlaması betimlenmiştir.



Şekil 90: Ay'ın Evrelerinin Döngüsü

Aşağıda Ay'ın evrelerinin döngüsüne ilişkin Mete'nin ilk olarak ön görüşme, daha sonra son görüşme, ardından da kavramsal anlamasındaki değişime ait elde edilen bulgularına sırayla yer verilmiştir.

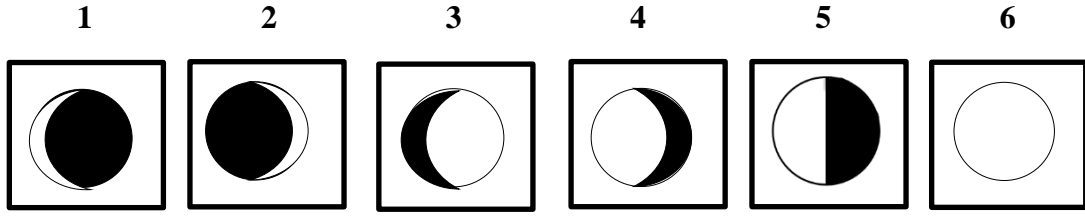
a1. Mete'nin Ay'ın Evrelerinin Döngüsüne İlişkin Öğretim

Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Mete'nin öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Ay'ın evrelerinin döngüsüne ilişkin kısmi bilimsel doğru ve alternatif kavram içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Sana vereceğim kartları evrelerin görünme sırasına göre dizebilir misin?

Mete: [Sırayla dizdi].



Şekil 91: Mete'nin Ön Görüşmede Ay'ın Evreleri Sıralaması

Araştırmacı: Peki dolunay bittikten sonra başa mı dönüyor?

Mete: Diğer gelir.

Araştırmacı: Tamam diğer gelir, yani baştan mı başlar?

Mete: Evet.

Araştırmacı: Tamam. Bu gider o gelir, bu gider o gelir. Neden böyle düşünüyorsun?

Mete: Öyle düşünüyorum.

Araştırmacı: Bir sebebi var mı bunun?

Mete: [Kısa bir süre düşündü, cevap yok]

Araştırmacı: Peki Ay'ın bir evresinden bir sonraki evresine aniden (hızlı bir şekilde) mi değiştiğini ya da kademeli olarak (yavaş yavaş) mı değiştiğini düşünüyorsun?

Mete: Yavaş yavaş.

Mete ön görüşmede, yukarıda da ifade edildiği gibi döngü sırasında meydana gelen durumları belirtmemiş, Ay'ın evrelerini sıralarken hatalar yapmış, yeniay ve ilkdördün evrelerini dahil etmemiştir. Mete son olarak evrelerin kademeli bir şekilde değiştiğini ifade etmiştir. Bu bulgulara göre, Mete'nin Ay'ın evrelerinin döngüsüne ilişkin alternatif kavram+ kısmi bilimsel doğruya sahip olduğu görülmektedir.

a2. Mete'nin Ay'ın Evrelerinin Döngüsüne İlişkin Öğretim

Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Mete'nin öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Ay'ın evrelerinin döngüsüne ilişkin kısmi bilimsel doğru+ alternatif kavram içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: (Model üzerinde Yeniay'dan (A konumu) Dolunay'a (B konumu) doğru gidildi). Ay, A konumundan B konumuna giderken Ay'ın evrelerinde meydana gelen değişimi açıklar mısın?

Mete: Oraya gelene kadar bir Şey değişmiyor ki.

Araştırmacı: O zaman hep dolunay mıdır mesela?

Mete: Hayır Őunu [Dolunay] bir gecede dolanıyor buraya gelmiyor mu [Ay'ın bir tam turunu gosterdi]? Öyle demiştim.

Araştırmacı: Halen o fikirde misin?

Mete: Evet. Ben yle biliyorum, nobet sırası gibi.

Araştırmacı: Hepsinin bir gunu mu var?

Mete: Evet.

Araştırmacı: O zaman biz hepsini bir gun boyunca gokyuzunde gorur muyuz?

Mete: Gunduz goremeyiz de gece gorebiliriz heralde.

Araştırmacı: Ama Ay gokyuzunde vardır diyorsun?

Mete: Evet.

Araştırmacı: Ay, B konumundan A konumuna giderken Ay'ın evrelerinde meydana gelen değişimi açıklar mısınız? O zaman buradan da buraya gelene kadar [B konumundan A konumuna] hep yeniay mı diyorsun mesela?

Mete: Evet.

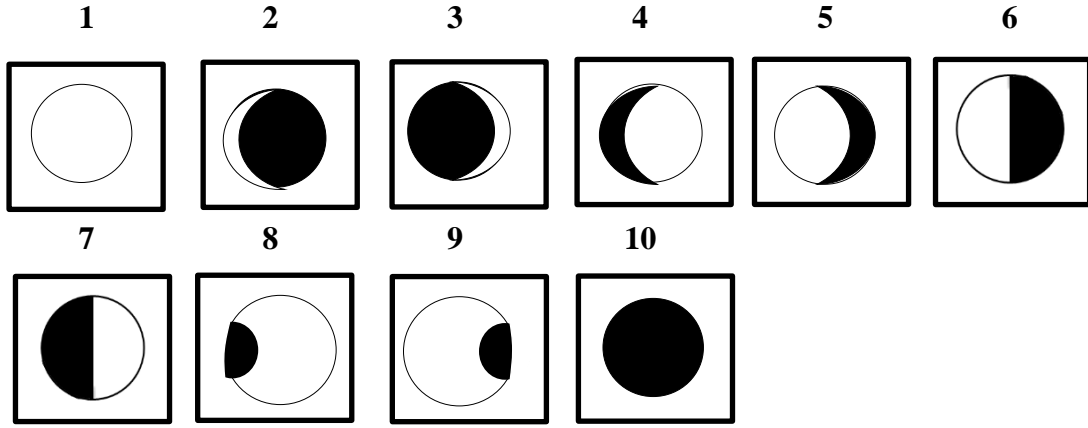
Araştırmacı: Bir gun bittikten sonra hilal başlıyor?

Mete: Evet yle demiştik.

Araştırmacı goruşmenin sonunda on goruşmede olduğu gibi, ogrenciye Ay'ın evrelerinin Şekillerinin bulunduğu kartların hepsini vererek, evrelerin gorulme sırasına gore dizmesini istemiştir. Aşağıda bu soru ve soruya ilişkin ogrenci ifadesinin yer aldığı veri kesiti bulunmaktadır.

Araştırmacı: Sana vereceğim kartları evrelerin gorunme sırasına gore dizez misin?

Mete: [Şekil 92'de gosterildiği gibi dizdi].



Şekil 92: Mete'nin Son Görüşmede Ay'ın Evreleri Sıralaması

Araştırmacı: Sonra tekrar başa dönüyor diyorsun?

Mete: Evet.

Araştırmacı: Tamam. Peki neden bu şekilde sıraladın?

Mete: Ay gece olunca ilk bu çıkıyor [Dolunayı gösterdi], yavaş yavaş bu çıkıyor [Hilali gösterdi]. Bu mesela bu günse yarın bu olması gerekiyor [Dolunay, sonra hilal].

Araştırmacı: Peki Ay'ın bir evresinden bir sonraki evresine aniden (hızlı bir şekilde) mi değiştiğini ya da kademeli olarak (yavaş yavaş) mı değiştiğini düşünüyorsun?

Mete: Kademeli kademeli. Yani mesela Pazartesi buysa [Dolunay evresi], Salı bu Çarşamba bu, kademeli kademeli [Kartların sırasına göre evreleri gösterdi]. Sonra bitince bir daha başa dönüyor.

Mete son görüşmedeki veri kesitleri incelendiğinde, Ay'ın evrelerinin biri gidip diğer evrenin geldiği şekilde düşünmesi, bir evrenin Ay'ın Dünya etrafındaki bir tam turu tamamlayana kadar devam ettiğini, daha sonra diğer evrenin görüldüğünü ifade etmesi bilim insanlarınca doğru kabul edilen fikirlerden farklıdır. Her ne kadar evrelerin kademeli gerçekleştiğini ifade etse de sıralamada ve açıklamada hatalar yapmış, yanlış şişkinayları da evre olarak kabul etmiştir. Mete'nin son görüşmedeki bulgularına göre alternatif kavram + kısmi bilimsel doğruya sahip olduğu söylenebilir.

*a3. Mete'nin Ay'ın Evrelerinin Döngüsü İle İlgili Kavramsal
Anlamasındaki Değişim*

Mete ön görüşme ve son, Ay'ın evrelerini parçalı olarak düşünüp, bir evrenin gidip diğer evrenin geldiği şeklinde belirtmesi bilim insanlarınca doğru kabul edilen fikirlerden farklıdır. Mete ayrıca son görüşmede yanlış şişkinayları da evre olarak kabul ettiğinden döngüde ve sıralamada yer vermesi alternatif kavrama sahip olduğunu göstermektedir. Her ne kadar evrelerin kademeli gerçekleştiğini ifade etse de her iki görüşmede de sıralamada hatalar yapmıştır. Bu bulgulara göre Mete'nin kavramsal değişiminin, kısmi bilimsel doğru+ alternatif kavram olarak devam ettiği görülmektedir.

Mete ile yapılan ön görüşme ve son görüşme sonucunda hangi fikirlerinin alternatif kavram, hangilerinin bilimsel doğru, kısmi bilimsel doğru ya da yanlış bilgi içerdiğine dair özet tablo aşağıda yer almaktadır.

Tablo 28: Mete'ye Ait Ön Görüşme ve Son Görüşme Bulguları

METE	ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİNDE ÖNCE		ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİNDE SONRA		KAVRAMSAL ANLAMININ NİTELİĞİNDEKİ DEĞİŞİM
	ÖĞRENCİ DÜŞÜNCESİ	KAVRAMSAL ANLAMININ NİTELİĞİ	ÖĞRENCİ DÜŞÜNCESİ	KAVRAMSAL ANLAMININ NİTELİĞİ	
AY'IN ÖZELLİKLERİ	PARLAKLIK - IŞIK KAYNAGI OLUP OLMAMASI	Ay bir ışık kaynağı değildir. Güneş'ten ışın vurduğundan dolayı parlak olarak görürüz.	Kısmi Bilimsel Doğru	Ay bir ışık kaynağı değildir, Güneş'ten gelen ışıktan dolayı parlak görürüz.	Kısmi Bilimsel Doğru - Bilimsel Doğru
	GÖK CİSMİ TÜRÜ	Ay yuvarlak olduğundan dolayı gezegendir.	Alternatif Kavram	Ay yuvarlak olduğundan dolayı gezegendir.	Alternatif Kavram - Alternatif Kavram
AY'IN GÖRÜNEN YÜZÜ	AY'IN HEP AYNI YÜZÜMÜ GÖRÜRÜZ ZATEN İKİ YÜZÜ DE AYNI'DIR.	Alternatif Kavram	AY'IN HEP AYNI YÜZÜMÜ [Dünya'ya bakan yüzümü gösterdi] görürüz.	Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram - Bilimsel Doğru
	GÜNEŞ-DÜNYA-AY'IN BİRBİRLERİNE GÖRE BÜYÜKLÜKLERİ	Dünya>Güneş>Ay	Alternatif Kavram	Güneş>Dünya>Ay [Oranları hatalı]	Kısmi Bilimsel Doğru - Alternatif Kavram - Kısmi Bilimsel Doğru
DÜNYA'NIN HAREKETİ	Dünya, kendi ekseni etrafında döner.	Bilimsel Doğru	Dünya, kendi ekseni etrafında döner.	Bilimsel Doğru	Bilimsel Doğru - Bilimsel Doğru
	Dünya, Güneş'in etrafında dolanır.	Bilimsel Doğru	Dünya, Güneş'in etrafında dolanır.	Bilimsel Doğru	Bilimsel Doğru - Bilimsel Doğru
AY'IN HAREKETİ	Dünya, Ay'ın etrafında dolanmaz.	Bilimsel Doğru	Dünya, Ay'ın etrafında dolanmaz.	Bilimsel Doğru	Bilimsel Doğru - Bilimsel Doğru
	Ay, kendi ekseni etrafında döner.	Bilimsel Doğru	Ay, kendi ekseni etrafında döner.	Bilimsel Doğru	Bilimsel Doğru - Bilimsel Doğru
AY'IN HAREKETİ	Ay, Güneş'in etrafında dolanmaz.	Yanlış Bilgi	Ay, Güneş'in etrafında dolanmaz.	Yanlış Bilgi	Yanlış Bilgi - Yanlış Bilgi
	Ay, Dünya'nın etrafında dolanmaz.	Yanlış Bilgi	Ay, Dünya'nın etrafında dolanır.	Bilimsel Doğru	Yanlış Bilgi - Bilimsel Doğru




Tablo 28 (Devamı)

EVRELERE AIT ÇÖZÜMLER VE ADLANDIRILMASI	Dolunay, Farklı Ay parçaları vardır.	Alternatif Kavram	Yeniay, Dolunay, İlkördün, Sondördün, Hilal ve Ters Hilal [Sadece yeniay ve dolunay isim olarak belirtildi, sıralaması hatalı].	Kısmi Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram - Kısmi Bilimsel Doğru
DOLUNAY [Kart Gösterilerek Öğrencinin Modellemesi İstenmiştir]	Ay, Dünya ile Güneş arasındadır [Yanlış konum gösterdi]. Dünya'dan bakınca sadece bu kısmı [Ay'ın Dünya'ya bakan yüzünü gösterdi] görünüyor.	Alternatif Kavram	Dünya, Ay ile Güneş arasındadır [Doğru konum gösterdi]. Yeniay evresidir. Dünya'dan bakınca bu kısmını [Ay'ın Dünya'ya bakan yüzünü gösterdi] hep görürüz.	Kısmi Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram - Kısmi Bilimsel Doğru
YENİAY [Kart Gösterilerek Öğrencinin Modellemesi İstenmiştir]	Ay'ın böyle bir evresi yoktur. Ortası siyah, gece de karanlık olunca Ay zaten görünmez.	Alternatif Kavram	[Doğru konumda gösterdi]. Dolunay evresidir, tamamen karanlık. Nedenini bilmiyorum.	Kısmi Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram - Kısmi Bilimsel Doğru
HİLAL - TERS HİLAL [Kart Gösterilerek Öğrencinin Modellemesi İstenmiştir]	Önce: [Hilal evresini yanlış konumda gösterdi] Sonra: Her yerde olabilir.	Alternatif Kavram	[Hilal evresini ilkördün konumunda gösterdi] Ters hilal evresinde Güneş-Dünya-Ay konumunu hatırlamıyorum.	Alternatif Kavram	Alternatif Kavram - Alternatif Kavram
ŞIŞKINAY - TERS ŞIŞKINAY / YANLIŞ ŞIŞKINAY - TERS YANLIŞ ŞIŞKINAY [Kart Gösterilerek Öğrencinin Modellemesi İstenmiştir]	Ay'ın bir parçası gider diğer parçası gelir. Yanlış şişkinay evreleri yoktur.	Alternatif Kavram Bilimsel doğru	[Şişkinayı doğru konumda gösterdi, ters şişkinayı göstermedi] Şişkinay ve ters şişkinay evrelerdir [Konularını göstermedi]	Kısmi Bilimsel Doğru Alternatif Kavram	Alternatif Kavram - Kısmi Bilimsel Doğru Bilimsel doğru - Alternatif Kavram
İLKÖRDÜN [Model Oluşturularak Öğrenciden Adlandırması İstenmiştir]	Yeniay dışında tüm evreler olabilir. [İlkördün evresinin olduğu kart gösterildiğinde bunun bir evre olmadığını belirtti]	Alternatif Kavram	Tüm evreler olabilir.	Alternatif Kavram	Alternatif Kavram - Alternatif Kavram

AY'IN EVRELERİ

Tablo 28 (Devamı)

<p>AY'IN EVRELERİNİN SEBEPLERİ</p>	<p>Ay'ın şekilleri zamana bağlı değişir. Zaman içinde bir evre gidip şekil değiştirerek diğer evre gelir. [Nedenini açıklayamamıştır]</p>	<p>Alternatif Kavram</p>	<p>Önce: Ay'ın Dünya etrafında dönmesi. Sonra: Bilmiyorum.</p>	<p>Kısmi Bilimsel Doğru</p>	<p>Alternatif Kavram – Kısmi Bilimsel Doğru</p>
<p>AY'IN EVRELERİNİN DÖNGÜSÜ</p>	<p>Döngüde yenişey ve ilkördün evrelerini dâhil etmemiştir. Ay'ın evreleri yavaş yavaş gerçekleşir. [Evrelerin sıralanması yanlış]</p>	<p>Alternatif Kavram + Kısmi Bilimsel Doğru</p>	<p>Ay'ın evrelerinde biri gidip diğer evre gelir. Bir evre Ay Dünya etrafındaki bir tam turu tamamlayana kadar devam eder, daha sonra diğer evre görülür. Ay'ın evreleri yavaş yavaş gerçekleşir. [Evrelerin sıralanması yanlış]</p>	<p>Alternatif Kavram + Kısmi Bilimsel Doğru</p>	<p>(Alternatif Kavram + Kısmi Bilimsel Doğru) – (Alternatif Kavram + Kısmi Bilimsel Doğru)</p>

Hilal  , Ters Hilal  , Şişkinay  , Ters Şişkinay 

Geleneksel Öğretim Grubu Öğrencilerine Ait Nitel Bulgular

Ay'ın evreleri ile ilgili öğrencilerin öğretim uygulamalarından önceki ve öğretim uygulamalarından sonraki kavramsal anlamalarını incelemek için geleneksel öğretim grubundan iki farklı öğrenci (Nalan ve Gonca) seçilmiştir. Bu öğrencilerin seçilme nedeni, AEKAT öntest puanlarının belirlenen puan aralıklarından (0-10 düşük puan; 11-20 orta puan; 21-29 yüksek puan), düşük seviye puan aralığı kısmında yer almasındandır. Nalan'ın AEKAT öntest puanı 5, Gonca'nın AEKAT öntest puanı ise 4'tür. Öğrencilerin seçilmesinde dersin öğretmeninin de görüşünden yararlanılmıştır.

Aşağıda, Nalan ve Gonca'nın ayrı ayrı öğretim uygulamalarından önce ve öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmelere ilişkin nitel bulguları yer almaktadır.

Geleneksel Öğretim Grubu Öğrencilerinden Nalan'a Ait Nitel Bulgular

Geleneksel öğretim grubu öğrencilerinden, Nalan ile öğretim uygulamasında önce ve öğretim uygulamasından sonra görüşmeler yapılmıştır. Aşağıda Ay'ın evreleriyle ilgili belirlenen her bir alt başlığa ilişkin Nalan'ın önce ön görüşme, sonra son görüşme, ardından da kavramsal anlamasındaki değişime ait elde edilen bulguları yer almaktadır.

a. Nalan'ın Ay'ın Özelliklerine Ait Kavramsal Anlaması

Nalan'ın Ay'ın özelliklerinden parlaklık- bir ışık kaynağı olup olmaması ve Ay'ın ne tür bir gök cismi olduğuna ilişkin kavramsal anlaması aşağıda ayrı başlıklar altında betimlenmiştir.

a1. Nalan'ın Ay'ın Özelliklerinden Parlaklık-Bir Işık Kaynağı Olup Olmamasına Ait Kavramsal Anlaması

Bu bölümde Nalan'ın, Ay'ın parlaklığı-bir ışık kaynağı olup olmamasına ilişkin düşüncelerini öğrenmek amaçlı araştırmacı tarafından yöneltilen “Açık bir havada gökyüzüne baktığımızda Ay'ı farklı şekillerde aydınlık olarak görürüz. Ay'ın bu şekilde parlak görünmesinin sebebini açıklar mısınız?” sorusuna ilişkin görüşme kesitine ve buna ait çıkarımlara yer verilmiştir. Aşağıda Nalan'ın önce ön görüşme, sonra son görüşme, ardından da öğrencinin kavramsal anlamasındaki değişime ait elde edilen bulguları yer almaktadır.

a1.1. Nalan'ın Ay'ın Özelliklerinden Parlaklık-Bir Işık Kaynağı Olup Olmamasına Ait Öğretim Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Nalan'ın öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Ay'ın parlaklığı-bir ışık kaynağı olup olmamasına ilişkin bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Açık bir havada gökyüzüne baktığımızda Ay'ı farklı şekillerde aydınlık olarak görürüz. Ay'ın bu şekilde parlak görünmesinin sebebini açıklar mısınız?

Nalan: Güneş'ten aldığı ışıktan dolayı olabilir.

Araştırmacı: Ay bir ışık kaynağı mıdır?

Nalan: Hayır. Güneş'ten alır ışığını.

Nalan ön görüşmesinde, Ay'ın parlak görünmesinin sebebi olarak Güneş ışınlarını göstermesi ve Ay'ın bir ışık kaynağı olmadığını ifade etmesi bilimsel olarak doğrudur.

a1.2. Nalan'ın Ay'ın Özelliklerinden Parlaklık-Bir Işık Kaynağı Olup Olmamasına Ait Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Nalan'ın öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Ay'ın parlaklığı-bir ışık kaynağı olup olmamasına ilişkin bilimsel doğru olarak kabul gören fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Açık bir havada gökyüzüne baktığımızda Ay'ı farklı şekillerde aydınlık olarak görürüz. Ay'ın bu şekilde parlak görünmesinin sebebini açıklar mısınız?

Nalan: Güneş'ten aldığı ışıktır.

Araştırmacı: Ay bir ışık kaynağı mıdır?

Nalan: Değildir.

Araştırmacı: Neden?

Nalan: Çünkü kendi ışığını kendisi değil; Güneş'ten aldığı ışığı yansıtıyor.

Nalan son görüşmesinde, Ay'ın Güneş'ten aldığı ışıktan dolayı parlak olduğunu ve bir ışık kaynağı olmadığını ifade etmesi bilimsel olarak doğrudur.

a1.3. Nalan'ın Ay'ın Özelliklerinden Parlaklık-Bir Işık Kaynağı Olup Olmaması İle İlgili Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Nalan ön görüşmesinde ve son görüşmesinde, Ay'ın parlak görünmesinin sebebi olarak Güneş ışınlarını göstermiş ve Ay'ın bir ışık kaynağı olmadığını, Güneş'ten aldığı ışığı yansıttığını belirtmiştir. Nalan'ın kavramsal anlamasındaki değişime bakıldığında, Ay'ın parlaklık-bir ışık kaynağı olup olmamasına yönelik bilimsel doğru olarak kabul gören fikirlerinde genel olarak bir değişim olmadığı görülmektedir.

a1. Nalan'ın Ay'ın Özelliklerinden Gök Cismi Türüne Ait Kavramsal Anlaması

Bu bölümde Nalan'ın, Ay'ın ne tür bir gök cismi olduğuna ilişkin düşüncelerini öğrenmek amaçlı Araştırmacı tarafından yöneltilen “Ay ne tür bir gök cisimidir?” sorusuna ilişkin görüşme kesitine ve buna ait çıkarımlara yer verilmiştir. Aşağıda Nalan'ın önce ön görüşme, sonra son görüşme, ardından da öğrencinin kavramsal anlamasındaki değişime ait elde edilen bulguları yer almaktadır.

a1.1. Nalan'ın Ay'ın Özelliklerinden Gök Cismi Türüne Ait Öğretim Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Nalan'ın öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Ay'ın ne tür bir gök cismi olduğuna ilişkin alternatif kavram içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Ay, ne tür bir gök cisimidir (yıldız, gezegen, uydu vb.)?

Nalan: Yıldız.

Araştırmacı: Neden yıldızdır?

Nalan: Gezegen küçük olmadığı için, hani Dünya'dan gözükmediği için, gözümüzle göremediğimiz için gezegenleri; Ay'ı da görebildiğimiz için yıldız denilebilir.

Nalan ön görüşmede, Ay'ın Dünya'dan görülebildiği için bir gezegen değil, yıldız olabileceğini ifade etmiştir. Öğrencinin Ay'ı yıldız olarak sınıflandırması, bu konuda alternatif kavrama sahip olduğunu göstermektedir.

a1.2. Nalan'ın Ay'ın Özelliklerinden Gök Cismi Türüne Ait Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Nalan'ın öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Ay'ın ne tür bir gök cismi olduğuna ilişkin kısmi bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Ay, ne tür bir gök cisimidir (yıldız, gezegen, uydu vb.)?

Nalan: Uydu.

Araştırmacı: Neden uydu?

Nalan: Dünya'nın bir ışık kaynağı olduğu için.

Nalan son görüşmesinde Ay'ın bir uydu olduğunu söylemesi bilimsel olarak doğrudur, fakat nedenine ilişkin Ay'ın Dünya'nın ışık kaynağı olduğunu söylemiş, Dünya'nın etrafında belli bir yörüngede dönmesine değinmemiştir. Bu bulgulara göre Nalan'ın Ay'ın ne tür bir gök cismi olduğu konusunda son görüşmedeki ifadesi, kısmi bilimsel bilgi olarak sınıflandırılabilir.

a1.3. Nalan'ın Ay'ın Özelliklerinden Gök Cismi Türüne İlişkin Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Nalan ön görüşmede Ay'ı yıldız olarak sınıflandırırken; son görüşmede bu düşüncesini değiştirerek bir uydu olduğunu doğru olarak belirtmiştir. Nedenine ilişkin ise, ön görüşmede Ay'ın Dünya'dan görülebildiği için bir yıldız olabileceğini ifade ederken; son görüşmede Ay'ın Dünya'nın ışık kaynağı olduğunu, bu nedenle uydu olması gerektiğini belirtmiştir. Bu durumda, Nalan'ın Ay'ın ne tür bir gök cismi olduğuna yönelik ön görüşmede alternatif kavram olarak kabul gören fikirlerini, son görüşmede kısmi bilimsel doğru olarak kabul gören fikirlerle değiştirdiği görülmektedir.

a. Nalan'ın Güneş-Dünya-Ay İlişkisine Ait Kavramsal Anlaması

Bu bölümde, Nalan'ın Güneş-Dünya-Ay ilişkisinden Ay'ın hep aynı yüzünü görüp görmediğimiz, Güneş-Dünya-Ay'ın birbirlerine göre büyüklükleri, Dünya'nın hareketi ve Ay'ın hareketine ilişkin kavramsal anlaması aşağıda ayrı başlıklar altında betimlenmiştir.

*a1. Nalan'ın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinde Ay'ın Görünen Yüzüne
İlişkin Kavramsal Anlaması*

Aşağıda, Nalan'ın Ay'ın hep aynı yüzünü görüp görmediğimiz hakkında düşüncelerini belirlemek amaçlı araştırmacı tarafından yöneltilen “Dünya'dan baktığımızda Ay'ın hep aynı yüzünü mü görürüz?” sorusuna ilişkin görüşme kesiti ve buna ait çıkarımlar yer almaktadır. İlk olarak ön görüşme, daha sonra son görüşme, ardından da öğrencinin kavramsal anlamasındaki değişime ait elde edilen bulgulara sırayla yer verilmiştir.

*a1.1. Nalan'ın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinde Ay'ın Görünen Yüzüne
İlişkin Öğretim Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması*

Aşağıda Nalan'ın öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Ay'ın hep aynı yüzünü görüp görmediğimize ilişkin kısmi bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Dünya'dan baktığımızda Ay'ın hep aynı yüzünü mü görürüz?

Nalan: Aynı yüzünü görürüz.

Araştırmacı: Dolunay evresinde mesela, Ay'ın tamamını görür müyüm?

Nalan: Hayır ön yüzü sadece.

Araştırmacı: Yani arka yüzünü de görür müyüm?

Nalan: Bence göremeyiz.

Araştırmacı: Neden?

Nalan: Şöyle dönerse [Modelle Ay'ı Dünya etrafında döndürdü], bence aynı yüzünü görürüz, hep böyle döner.

Nalan ön görüşmesinde, Ay'ın görünen yüzünü modelle doğru olarak ifade etmiş, fakat Ay'ın Dünya'nın etrafında dönmesini sebep olarak göstermesinden dolayı bu konuda kısmi bilimsel doğruya sahip olduğu söylenebilir.

*a1.2. Nalan'ın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinde Ay'ın Görünen Yüzüne
İlişkin Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması*

Aşağıda Nalan'ın öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Ay'ın hep aynı yüzünü görüp görmediğimize ilişkin kısmi bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Dünya'dan baktığımızda Ay'ın hep aynı yüzünü mü görürüz?

Nalan: Evet aynı yüzünü.

Araştırmacı: Neden?

Nalan: [Kısa bir süre düşündü] Ay, Dünya etrafında aynı şekilde dönüyor sadece evreleri... Aynı yüzünü görüyoruz sadece Güneş'ten aldığı ışıklar Ay'ın farklı yerlerine yansıdığı için Ay farklı görünüyor.

Nalan son görüşmesinde, ön görüşmede olduğu gibi Ay'ın hep aynı yüzünü gördüğümüzü doğru olarak ifade etmiş, fakat Ay'ın Dünya'nın etrafında aynı şekilde dönmesini sebep olarak göstermiş, Ay'ın kendi eksenini etrafındaki dönme süresi ile Dünya etrafındaki dolanma süresinin aynı olmasına değinmemiştir. Bu bulgulara göre Nalan'ın kısmi bilimsel doğruya sahip olduğu söylenebilir.

a1.3. Nalan'ın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinde Ay'ın Görünen Yüzüne İlişkin Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Nalan ön görüşmesinde ve son görüşmesinde, Ay'ın hep aynı yüzünü gördüğümüzü doğru olarak belirtmiştir. Fakat sebebine bakıldığında her iki görüşmede de Ay'ın Dünya etrafında aynı şekilde döndüğünü ifade etmiş, ayrıca ön görüşmede Ay'ı kendi eksenini etrafında döndürmeden sadece Dünya etrafında modelle dolandırmıştır. Bu bulgulara göre, Nalan'ın Ay'ın görünen yüzüne ilişkin ön görüşmedeki kısmi bilimsel doğrusunu son görüşmede de devam ettirdiği görülmektedir.

a1. Nalan'ın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinde Güneş-Dünya-Ay'ın Birbirlerine Göre Büyüklüklerine İlişkin Kavramsal Anlaması

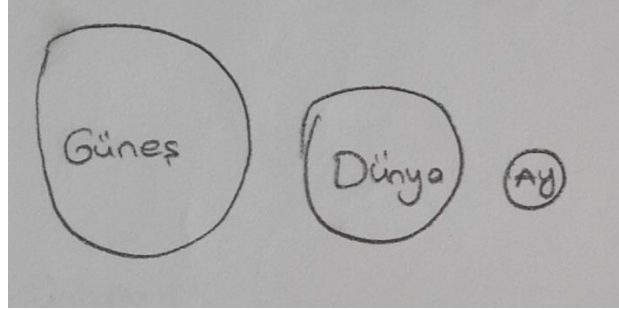
Aşağıda, Nalan'ın Güneş-Dünya-Ay'ın birbirlerine göre büyüklükleri hakkındaki düşüncelerini belirlemek amaçlı Araştırmacı tarafından yöneltilen "Dünya, Güneş ve Ay'ın birbirlerine göre olan büyüklüklerini çizerek karşılaştırabilir misiniz?, Dünya, Güneş ve Ay'ın birbirlerine göre olan büyüklüklerini günlük hayatta karşılaştığımız hangi nesnelere benzetebiliriz?" sorularına ilişkin görüşme kesiti ve buna ait çıkarımlar yer almaktadır. İlk olarak ön görüşme, daha sonra son görüşme, ardından da öğrencinin kavramsal anlamasındaki değişime ait elde edilen bulgulara sırayla yer verilmiştir.

*a1.1. Nalan'ın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinde Güneş-Dünya-Ay'ın
Birbirlerine Göre Büyüklüklerine İlişkin Öğretim Uygulamalarından
Önceki Kavramsal Anlaması*

Aşağıda Nalan'ın öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Güneş-Dünya-Ay'ın birbirlerine göre büyüklüklerine ilişkin kısmi bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Dünya, Güneş ve Ay'ın birbirlerine göre olan büyüklüklerini çizerek karşılaştırabilir misiniz?

Nalan: [Çizdi].



Şekil 93: Nalan'ın Ön Görüşmede Güneş-Dünya-Ay Sıralaması

Araştırmacı: Dünya, Güneş ve Ay'ın birbirlerine göre olan büyüklüklerini günlük hayatta karşılaştığımız hangi nesnelere benzetebiliriz?

Nalan: Güneş nar olabilir, Dünya domates, Ay da ceviz.

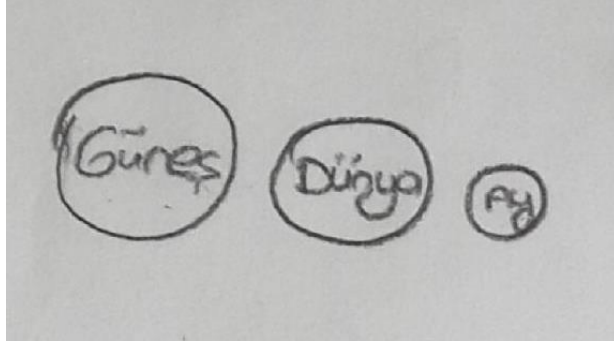
Ön görüşmede Nalan, Güneş' i en büyük, daha sonra Dünya, en küçük de Ay olacak şekilde gök cisimlerinin çizimlerini yapmıştır. Daha sonra da Güneş, Dünya ve Ay'ı günlük hayattan, aynı sırada olacak şekilde nar, domates ve cevizle benzetmiştir. Nalan'ın Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirlerine göre olan büyüklüklerini bu şekilde çizmesi oranlarını hatalı gösterdiğinden dolayı kısmi bilimsel olarak doğrudur.

*a1.2. Nalan'ın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinden Güneş-Dünya-Ay'ın
Birbirlerine Göre Büyüklüklerine İlişkin Öğretim Uygulamalarından
Sonraki Kavramsal Anlaması*

Aşağıda Nalan'ın öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Güneş-Dünya-Ay'ın birbirlerine göre büyüklüklerine ilişkin kısmi bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Dünya, Güneş ve Ay'ın birbirlerine göre olan büyüklüklerini çizerek karşılaştırabilir misiniz?

Nalan: [Çizdi].



Şekil 94: Nalan'ın Son Görüşmede Güneş-Dünya-Ay Sıralaması

Araştırmacı: Dünya, Güneş ve Ay'ın birbirlerine göre olan büyüklüklerini günlük hayatta karşılaştığımız hangi nesnelere benzetebiliriz?

Nalan: Güneş nar olabilir, Dünya domates, Ay da ceviz.

Nalan son görüşmesinde, Güneş' i en büyük, daha sonra Dünya, en küçük de Ay olacak şekilde çizimle ifade etmiştir. Daha sonra da Güneş, Dünya ve Ay'ı günlük hayattan hangi nesnelere benzetebileceği sorulduğunda Güneş'i nara, Dünya'yı domatese, Ay'ı da ceviz benzetmiştir. Nalan'ın bu düşüncesi; Güneş, Dünya, Ay'ın büyüklüklerinde orantı hataları olduğundan dolayı kısmi bilimsel olarak doğrudur.

*a1.3. Nalan'ın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinde Güneş-Dünya-Ay'ın
Birbirlerine Göre Büyüklükleri İle İlgili Kavramsal Anlamasındaki
Değişim*

Nalan ön görüşme ve son görüşmede, Güneş' i en büyük, daha sonra Dünya, en küçük de Ay olacak şekilde çizimle ifade etmiştir. Güneş, Dünya ve Ay'ı günlük hayattan hangi nesnelere benzetebileceği sorulduğunda ise son görüşmede, ön görüşmedeki yanıtlarıyla aynı benzetmeleri yaparak, Güneş'i nara, Dünya'yı domatese, Ay'ı da cevize benzetmiştir. Bu bulgulara göre Nalan'ın, Güneş-Dünya-Ay'ın birbirlerine göre olan büyüklüklerine yönelik ön görüşmede sahip olduğu kısmi bilimsel doğru olarak kabul gören fikirlerini son görüşmede de kısmi bilimsel doğru olarak kabul gören fikirler olarak sürdürdüğü görülmektedir.

*a1. Nalan'ın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinde Dünya'nın Hareketine
İlişkin Kavramsal Anlaması*

Aşağıda, Nalan'ın Dünya'nın hareketi hakkındaki düşüncelerini belirlemek amaçlı Araştırmacı tarafından yöneltilen “Dünya kendi eksenini etrafında hareket eder mi?, Dünya Güneş'in etrafında döner mi?, Dünya Ay'ın etrafında döner mi?” sorularına ilişkin görüşme kesiti ve buna ait çıkarımlar yer almaktadır. İlk olarak ön görüşme, daha sonra son görüşme, ardından da öğrencinin kavramsal anlamasındaki değişime ait elde edilen bulgulara sırayla yer verilmiştir.

*a1.1. Nalan'ın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinde Dünya'nın Hareketine
İlişkin Öğretim Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması*

Aşağıda Nalan'ın öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Dünya'nın hareketine ilişkin bilimsel doğru ve yanlış bilgi içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Dünya kendi eksenini etrafında hareket eder mi?

Nalan: Evet.

Araştırmacı: Dünya Güneş'in etrafında dolanır mı?

Nalan: Hayır.

Araştırmacı: Dünya Ay'ın etrafında dolanır mı?

Nalan: Hayır.

Nalan ön görüşmesinde, Dünya'nın kendi eksenini etrafında hareket ettiğini, Güneş'in ve Ay'ın etrafında ise dolanmadığını ifade etmiştir. Nalan'ın Dünya'nın kendi eksenini etrafında döndüğünü, Ay'ın etrafında ise dolanmadığını söylemesi bilimsel olarak doğru, Dünya'nın Güneş etrafında dolanmadığını söylemesi ise yanlış bilgiye sahip olduğunu göstermektedir.

a1.2. Nalan'ın Güneş-Dünya-Ay İlişkilerinden Dünya'nın Hareketine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Nalan'ın öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Dünya'nın hareketine ilişkin bilimsel doğru ve yanlış bilgi içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Dünya kendi eksenini etrafında hareket eder mi?

Nalan: Evet.

Araştırmacı: Dünya Güneş'in etrafında döner mi?

Nalan: Hayır.

Araştırmacı: Dünya Ay'ın etrafında döner mi?

Nalan: Hayır.

Nalan son görüşmede, Dünya'nın kendi eksenini etrafında hareket ettiğini, Güneş'in ve Ay'ın etrafında ise dolanmadığını ifade etmiştir. Bu bulgulara göre, Nalan'ın Dünya'nın Güneş etrafındaki hareketine ilişkin yanlış bilgiye; Dünya'nın kendi eksenini etrafındaki ve Ay'ın etrafındaki hareketine ilişkin ise bilimsel doğru olarak kabul gören fikirlere sahip olduğu görülmektedir.

a1.3. Nalan'ın Güneş-Dünya-Ay İlişkilerinden Dünya'nın Hareketi İle İlgili Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Nalan ön görüşmede ve son görüşmede, Dünya'nın kendi eksenini etrafında hareket ettiğini, Güneş'in ve Ay'ın etrafında ise dolanmadığını ifade etmiştir. Bu bulgulara göre, Nalan'ın Dünya'nın Güneş etrafındaki hareketine ilişkin yanlış bilgisini; Dünya'nın kendi eksenini etrafındaki ve Ay'ın etrafındaki hareketine ilişkin ise bilimsel doğru olarak kabul gören fikirlerini devam ettirdiği görülmektedir.

a1. Nalan'ın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinden Ay'ın Hareketine İlişkin Kavramsal Anlaması

Aşağıda, Nalan'ın, Ay'ın hareketi hakkındaki düşüncelerini belirlemek amaçlı Araştırmacı tarafından yöneltilen “Ay kendi eksenini etrafında hareket eder mi?, Ay Güneş'in etrafında döner mi?, Ay Dünya'nın etrafında döner mi?” sorularına ilişkin görüşme kesiti ve buna ait çıkarımlar yer almaktadır. İlk olarak ön görüşme, daha sonra son görüşme, ardından da öğrencinin kavramsal anlamasındaki değişime ait elde edilen bulgulara sırayla yer verilmiştir.

a1.1. Nalan'ın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinden Ay'ın Hareketine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Nalan'ın öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Ay'ın hareketine ilişkin yanlış bilgi ve bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Ay kendi eksenini etrafında hareket eder mi?

Nalan: Etmez.

Araştırmacı: Ay Güneş'in etrafında dolanır mı?

Nalan: Hayır.

Araştırmacı: Ay, Dünya'nın etrafında dolanır mı?

Nalan: Evet.

Nalan ön görüşmesinde, Ay'ın kendi eksenini etrafında dönmediğini, Dünya'nın etrafında döndüğünü, Güneş'in etrafında ise dolanmadığını ifade etmiştir. Buna göre Nalan'ın Ay'ın kendi eksenini etrafındaki ve Güneş'in etrafındaki hareketine ilişkin yanlış bilgiye; Dünya etrafındaki hareketine ilişkin ise bilimsel olarak doğru bilgiye sahip olduğu görülmektedir.

a1.2. Nalan'ın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinden Ay'ın Hareketine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Nalan'ın öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Ay'ın hareketine ilişkin yanlış bilgi ve bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Ay kendi eksenini etrafında hareket eder mi?

Nalan: Hayır.

Araştırmacı: Ay Güneş'in etrafında dolanır mı?

Nalan: Hayır.

Araştırmacı: Ay Dünya'nın etrafında dolanır mı?

Nalan: Evet.

Nalan son görüşmesinde, Ay'ın kendi ekseni etrafında dönmediğini, Dünya'nın etrafında döndüğünü, Güneş'in etrafında ise dolanmadığını ifade etmiştir. Buna göre Nalan'ın Ay'ın kendi ekseni etrafındaki ve Güneş'in etrafındaki hareketine ilişkin yanlış bilgiye, Dünya etrafındaki hareketine ilişkin ise bilimsel olarak doğru bilgiye sahip olduğu söylenebilir.

a1.3. Nalan'ın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinde Ay'ın Hareketi İle İlgili Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Nalan ön görüşme ve son görüşmenin her ikisinde de, Ay'ın kendi ekseni etrafında dönmediğini, Dünya'nın etrafında döndüğünü, Güneş'in etrafında ise dolanmadığını ifade etmiştir. Bu bulgulara göre Nalan'ın Ay'ın kendi ekseni etrafındaki ve Güneş'in etrafındaki hareketine ilişkin yanlış bilgisinde; Dünya etrafındaki hareketine ilişkin ise bilimsel olarak doğru bilgisinde bir değişim olmadığı görülmektedir. Nalan'ın Ay'ın hareketine ilişkin kavramsal değişimi, bilimsel doğru + yanlış bilgi olarak nitelendirilebilir.

a. Nalan'ın Ay'ın Evrelerine Ait Kavramsal Anlaması

Bu bölümde, Nalan'ın Ay'ın evrelerine ait çizimleri, adlandırmaları, kartla şekilleri gösterilen evreleri modelleyip modelleyememesi, modellenen evreyi tanımlayıp tanımlayamamasına ilişkin kavramsal anlaması aşağıda ayrı başlıklar altında betimlenmiştir.

a1. Nalan'ın Ay'ın Evrelerine Ait Çizimler ve Adlandırılmasına İlişkin Kavramsal Anlaması

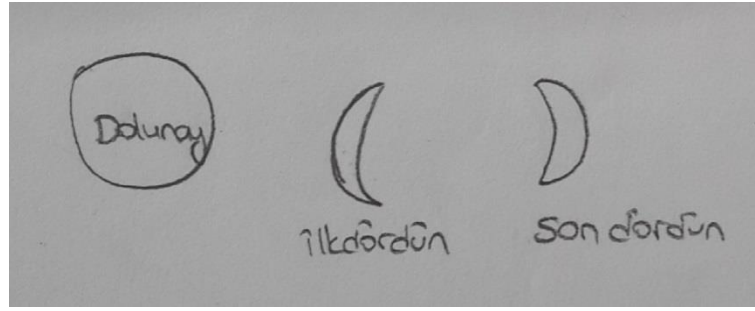
Aşağıda, Nalan'ın, Ay'ın evrelerine ait çizimler ve adlandırılmasına yönelik düşüncelerini belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından yöneltilen "Ay'ın her zaman aynı şekillerde görünmediğini sanırım fark etmişsinizdir. Örneğin Ay bazen Dolunay adını verdiğimiz şekilde görünüyor bazen de başka şekillerde. Ay'ın farklı şekillerdeki görünüşleri Ay'ın evreleri olarak adlandırılmaktadır. Kâğıdınıza Dolunay'ı ve Ay'ın diğer bütün evrelerini çizebilir misiniz?" sorusuna ilişkin görüşme kesiti ve buna ait çıkarımlar yer almaktadır. İlk olarak ön görüşme, daha sonra son görüşme, ardından da öğrencinin kavramsal anlamasındaki değişime ait elde edilen bulgulara sırayla yer verilmiştir.

a1.1. Nalan'ın Ay'ın Evrelerine Ait Çizimler ve Adlandırılmasına İlişkin Öğretim Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Nalan'ın öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Ay'ın evrelerine ait çizimler ve adlandırılmasına ilişkin kısmi bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Ay'ın her zaman aynı şekillerde görünmediğini sanırım fark etmişsinizdir. Örneğin Ay bazen Dolunay adını verdiğimiz şekilde görünüyor bazen de başka şekillerde. Ay'ın farklı şekillerdeki görünüşleri Ay'ın evreleri olarak adlandırılmaktadır. Kâğıdınıza Dolunay'ı ve Ay'ın diğer bütün evrelerini çizebilir misiniz?

Nalan: [Çizdi].



Şekil 95: Nalan'ın Ön Görüşmede Ay'ın Evreleri İle İlgili Çizimleri

Ayrıca ön görüşmede, Nalan'a bu evrelerin belirli bir sırada gerçekleşip gerçekleşmediği sorulduğunda belirli bir sırada gerçekleştiğini, yukarıda çizdiği şekillerin sırasıyla aynı olduğunu belirtmiştir. Bu görüşmeye ait veri kesiti aşağıda yer almaktadır.

Araştırmacı: Ay'ın evrelerinin belirli bir sırada gerçekleştiğini düşünüyor musunuz?

Nalan: Bence sırayla olur.

Araştırmacı: Eğer, Ay'ın evrelerinin belirli bir sırada gerçekleştiğini düşünüyorsanız, bu evreleri sırasıyla çizer misiniz?

Nalan: [Yukarıdaki çizimin sırayla olduğunu belirtti].

Araştırmacı: Neden belirli bir sırada gerçekleştiğini düşünüyorsun?

Nalan: Mesela burada dolunay dersek [Yeniay konumunda gösterdi], böyle dönünce yine burada dolunay olacak bence. Mesela burada ilkdördün dersek [Hilal konumunda gösterdi] böyle dönünce yine ilkdördün olacak.

Araştırmacı: Peki bunun sebebi nedir?

Nalan: Ay'ın dönme şekli.

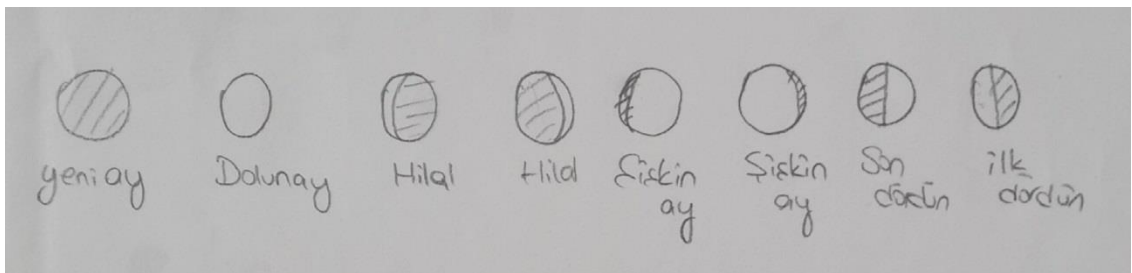
Nalan ön görüşmede Ay'ın evrelerinden dolunay, hilal ve ters hilal evrelerinin çizimlerini yapmış, fakat hilal ve ters hilal evrelerindeki çizimlerini sondördün ve ilkdördün olarak adlandırmıştır. Dolunaya ilişkin çizim ve adlandırması ise doğrudur. Ay'ın dönme şeklinden dolayı evrelerin aynı sırada gerçekleştiğini, aynı yere gelince yine aynı evreyi gözlemleyeceğimizi belirtmesi her ne kadar doğru olsa da sıralamada eksiklikler ve hatalar yapmıştır. Bu bulgulara göre Nalan'ın kısmi bilimsel doğruya sahip olduğu görülmektedir.

4.1.2.3.2.3.1.2. Nalan'ın Ay'ın Evrelerine Ait Çizimler ve Adlandırılmasına İlişkin Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Nalan'ın öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Ay'ın evrelerine ait çizimler ve adlandırılmasına ilişkin kısmi bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Ay'ın her zaman aynı şekillerde görünmediğini sanırım fark etmişsinizdir. Örneğin Ay bazen Dolunay adını verdiğimiz şekilde görünüyor bazen de başka şekillerde. Ay'ın farklı şekillerdeki görünüşleri Ay'ın evreleri olarak adlandırılmaktadır. Kâğıdınıza Dolunay'ı ve Ay'ın diğer bütün evrelerini çizebilir misiniz?

Nalan: [Çizdi].



Şekil 96: Nalan'ın Son Görüşmede Ay'ın Evreleri İle İlgili Çizimleri

Ön görüşmede olduğu gibi son görüşmede de, Nalan'a bu evrelerin belirli bir sırada gerçekleşip gerçekleşmediği sorulduğunda belirli bir sırada gerçekleştiğini ve yukarıdaki çizimini buna göre yaptığını belirtmiş, tekrar çizim yapmamıştır.

Nalan'ın çizimlerine bakıldığında, son görüşmede sekiz farklı evreyi de çizdiği görülmektedir. Çizimlerinde karaladığı kısımları karanlık olarak, diğer boş olan kısımları ise aydınlık olarak betimlemiştir. Hilal evrelerinde “ters hilal”, şişkinay evrelerinde de “ters şişkinay ifadelerini kullanmamıştır. Sondördün ve ilkdördün evrelerinde ise Ay'ın parlak kısımlarını ters olacak şekilde çizmiştir. Ay'ın evrelerinin sıralamasını bu şekilde düşünmesi ise bu konuda halen eksikliklerinin olduğunu göstermektedir. Nalan'ın bu fikirleri kısmi bilimsel doğru olarak sınıflandırılabilir.

a1.3. Nalan'ın Ay'ın Evrelerine Ait Çizimler ve Adlandırılması İle İlgili Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Nalan ön görüşmede üç farklı evrenin çizimini yaparken, son görüşmede sekiz farklı evreyi de belirtmiştir. Nalan'ın ön görüşmede hilal ve ters hilal evrelerinin adlandırılmasında hatalar yaptığı, son görüşmede de ilkdördün ve sondördün evrelerini ters adlandırdığı görülmektedir. Nalan ön görüşmede şişkinay ve ters şişkinay evrelerine yer vermezken son görüşmede bu evrelerin çizimlerini de belirtmiştir. Fakat Nalan'ın ön görüşme ve son görüşmenin her ikisinde de Ay'ın evrelerinin sıralanmasında hatalı çizimler yaptığı, yeterli açıklama getiremediği görülmektedir. Nalan'ın birçok düşüncesini düzeltmesine karşın kavramsal değişimini kısmi bilimsel doğru olarak sürdürdüğü görülmektedir.

a1. Nalan'ın Ay'ın Evrelerinden Dolunay Evresine İlişkin Kavramsal Anlaması

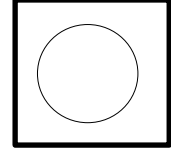
Ön görüşme ve son görüşmelerde öğrencilere Ay'ın evrelerinin ayrı ayrı şekillerinin (siyah kısımlar karanlık; beyaz kısımlar aydınlık) bulunduğu kartlar gösterilerek, modellemeleri ve nedenini açıklamaları istenmiştir. Aşağıda Nalan ile öğretim uygulamalarından önce ve öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden, dolunay evresine ilişkin elde edilen veri kesitine ve Nalan'ın kavramsal anlamasındaki değişime yer verilmiştir.

a1.1. Nalan'ın Ay'ın Evrelerinden Dolunay Evresine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması

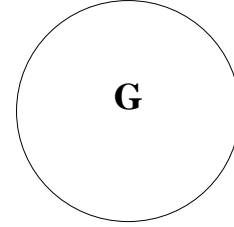
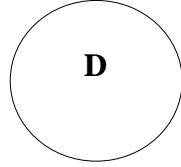
Aşağıda Nalan'ın öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Ay'ın dolunay evresine ilişkin alternatif kavram içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: (Çizimde Ay'ın Dolunay evresinin nasıl görüldüğü gösteriliyor).

Modelleri kullanarak çizimdeki Ay'ın evresi gözleendiğinde Dünya, Güneş ve Ay'ın pozisyonlarının nasıl olacağını gösterebilir misiniz?



Nalan:



Şekil 97: Nalan'ın Ön Görüşmede Dolunay Evresini Modellemesi

Araştırmacı: Neden?

Nalan: Ay, Güneş ışınlarını yani ışıkları kendine aldığı için Dünya'dan dolunay şeklinde gözükebilir.

Araştırmacı: Peki biz Ay'ın hangi kısmını görüyoruz?

Nalan: Şu tarafını [Ay'ın Dünya'ya bakan yüzünün tamamı].

Nalan ön görüşmesinde, Ay'ı konum olarak Güneş ile Dünya'nın arasına yerleştirmiş ve Güneş'ten Ay'a gelen ışıkları Ay kendisi aldığı için dolunay şeklinde görüldüğünü ifade etmiştir. Nalan'ın dolunay evresine ilişkin oluşturduğu model ve açıklaması, bu konuda alternatif kavrama sahip olduğunu göstermektedir.

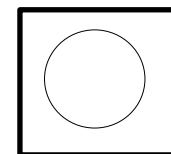
a1.2. Nalan'ın Ay'ın Evrelerinden Dolunay Evresine İlişkin Öğretim

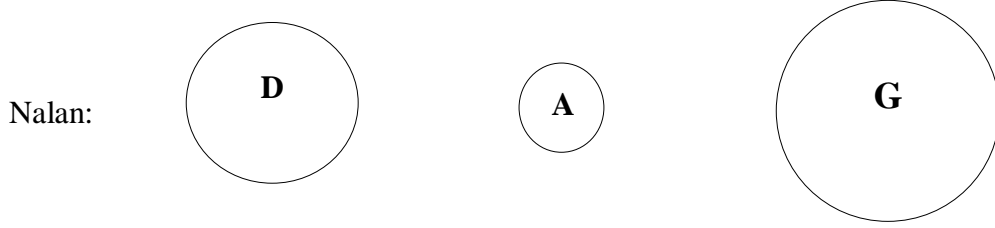
Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Nalan'ın öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Ay'ın dolunay evresine ilişkin alternatif kavram içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: (Çizimde Ay'ın Dolunay evresinin nasıl görüldüğü gösteriliyor).

Modelleri kullanarak çizimdeki Ay'ın evresi gözleendiğinde Dünya, Güneş ve Ay'ın pozisyonlarının nasıl olacağını gösterebilir misiniz?





Şekil 98: Nalan'ın Son Görüşmede Dolunay Evresini Modellemesi

Araştırmacı: Peki neden Ay bu çizimdeki gibi görünüyor?

Nalan: Güneş'ten aldığı ışıkları tam yansıttığı için. Yani şu şekilde [Model üzerinde Güneş ışıklarının hepsi Ay'a geliyormuş gibi gösterdi].

Araştırmacı: Ay'ın hangi kısmını görüyorum ben burada, hepsini görüyor muyum?

Nalan: Hayır sadece şu tarafını [Ay'ın Dünya'ya bakan yüzünü gösterdi].

Araştırmacı: Ay Güneş'ten aldığı ışığı nasıl yansıtıyor?

Nalan: Güneş'ten gelen ışınlar buraya yansıdığı için [Tekrar Ay'ın Dünya'ya bakan yüzünü gösterdi] Dünya'dan da dolunay şeklinde görebiliriz.

Nalan son görüşmesinde, ön görüşmede olduğu gibi Ay'ı konum olarak Güneş ile Dünya'nın arasına yerleştirmiş ve Ay'ın Güneş'ten aldığı ışınları tam yansıttığı için bu konumda olması gerektiğini ifade etmiştir. Bu nedenle Nalan'ın alternatif kavrama sahip olduğu söylenebilir. Aşağıda Nalan'ın son görüşmede dolunay evresini modellemesi sırasında görüntülenen bir resmi yer almaktadır.



Fotoğraf 14: Nalan'ın Dolunay Evresini Modellemesi

a1.3. Nalan'ın Ay'ın Evrelerinden Dolunay Evresi İle İlgili Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Nalan ön görüşme ve son görüşmede, Ay'ı konum olarak Güneş ile Dünya'nın arasına yerleştirmiştir (Yeniay evresi). Her iki görüşmede de sebep olarak, Ay'ın Güneş ışıklarını

bu konumda Dünya'ya tam yansıttığını, bu nedenle dolunay evresi olması gerektiğini belirtmiştir. Bu durumda Nalan'ın dolunay evresine ilişkin sahip olduğu alternatif kavramı devam ettirdiği görülmektedir.

a1. Nalan'ın Ay'ın Evrelerinden Yeniay Evresine İlişkin Kavramsal Anlaması

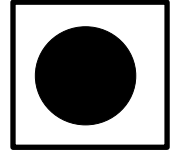
Aşağıda Nalan ile öğretim uygulamalarından önce ve öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden, yeniay evresine ilişkin elde edilen veri kesitine ve Nalan'ın kavramsal anlamasındaki değişime yer verilmiştir.

a1.1. Nalan'ın Ay'ın Evrelerinden Yeniay Evresine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması

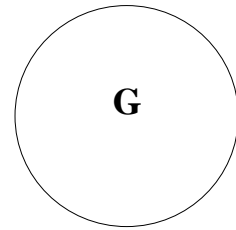
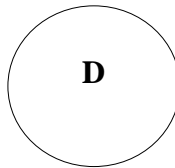
Aşağıda Nalan'ın öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Ay'ın yeniay evresine ilişkin alternatif kavram içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: (Çizimde Ay'ın Yeniay evresinin nasıl görüldüğü gösteriliyor).

Modelleri kullanarak çizimdeki Ay'ın evresi gözlemlendiğinde Dünya, Güneş ve Ay'ın pozisyonlarının nasıl olacağını gösterebilir misiniz?



Nalan:



Şekil 99: Nalan'ın Ön Görüşmede Yeniay Evresini Modellemesi

Araştırmacı: Neden Ay bu çizimdeki gibi görünüyor?

Nalan: Güneş'ten ışık alamaz. Çünkü ortada Dünya var. Güneş ışınları giderken Dünya'ya gelir.

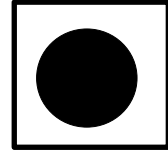
Nalan ön görüşmesinde, Ay'ın yeniay evresini dolunay evresinde göstermiş, Dünya'nın ortada olmasından dolayı ışınların Ay'a ulaşamayacağını sebep olarak göstermiştir. Bu bulgulara göre, Nalan'ın Dünya'yı sebep göstererek dolunay evresine yeniay demesi eklips konusunda kavram yanılgısına sahip olduğunu göstermektedir.

a1.2. Nalan'ın Ay'ın Evrelerinden Yeniay Evresine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması

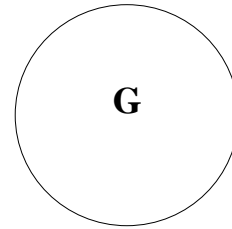
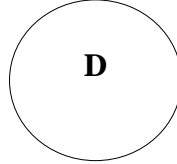
Aşağıda Nalan'ın öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Ay'ın yeniay evresine ilişkin alternatif kavram içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: (Çizimde Ay'ın Yeniay evresinin nasıl görüldüğü gösteriliyor).

Modelleri kullanarak çizimdeki Ay'ın evresi gözlendiğinde Dünya, Güneş ve Ay'ın pozisyonlarının nasıl olacağını gösterebilir misin?



Nalan:



Şekil 100: Nalan'ın Son Görüşmede Yeniay Evresini Modellemesi

Araştırmacı: Sence, neden Ay bu çizimdeki gibi görünüyor?

Nalan: Güneş'ten aldığı ışıklarla bağlılığı. Yani... [Kısa bir süre düşündü] Dünya. Dünya, Güneş'le Ay'ın ortasına girdiği için, Ay da Güneş'ten ışık alamıyor, onun için yeniay.

Nalan son görüşmesinde, Ay'ın yeniay evresini dolunay evresinde göstermiş, Dünya'nın ortada olmasından dolayı Ay ile Güneş arasındaki ışık bağı kestildiğini, ışınların Ay'a ulaşamayacağını belirtmiştir. Bu bulgulara göre, öğrencinin yeniay evresine yönelik alternatif kavrama sahip olduğu söylenebilir.

a1.3. Nalan'ın Ay'ın Evrelerinden Yeniay Evresi İle İlgili Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Nalan ön görüşme ve son görüşmenin her ikisinde de, Ay'ın yeniay evresini dolunay evresinde göstermiştir. Sebebi olarak her iki görüşmede de Dünya'nın ortada olmasından dolayı Güneş ışınlarının Ay'a ulaşamayacağını belirtmiştir. Bu bulgulara göre, Nalan'ın yeniay evresine ilişkin sahip olduğu alternatif kavramda bir değişim olmadığı, eklips konusunda kavram yanlıgısını sürdürdüğü görülmektedir.

a1. Nalan'ın Ay'ın Evrelerinden Hilal, Ters Hilal Evrelerine İlişkin Kavramsal Anlaması

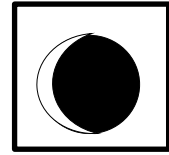
Aşağıda Nalan ile öğretim uygulamalarından önce ve öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden, hilal ve ters hilal evrelerine ilişkin elde edilen veri kesitine ve Nalan'ın kavramsal anlamasındaki değişime yer verilmiştir.

a1.1. Nalan'ın Ay'ın Evrelerinden Hilal, Ters Hilal Evrelerine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması

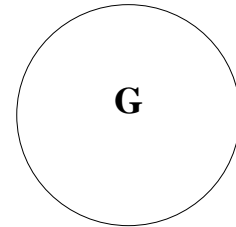
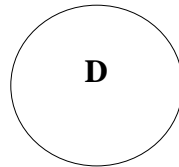
Aşağıda Nalan'ın öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Ay'ın hilal, ters hilal evrelerine ilişkin kısmi bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: (Çizimdeki Ay'ın ters hilal evresinin nasıl görüldüğü gösteriliyor).

Ay hiç bu şekilde görünür mü? Eğer öyleyse, modelleri kullanarak çizimdeki Ay'ın evresi gözleendiğinde Dünya, Güneş ve Ay'ın pozisyonlarının nasıl olacağını gösterebilir misin?



Nalan:



Şekil 101: Nalan'ın Ön Görüşmede Ters Hilal Evresini Modellemesi

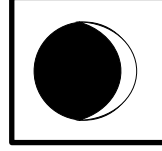
Araştırmacı: Ay'ın neresi aydınlanacak?

Nalan: Burası [Ay'ın görünen yüzünün sol ucu] bana göre.

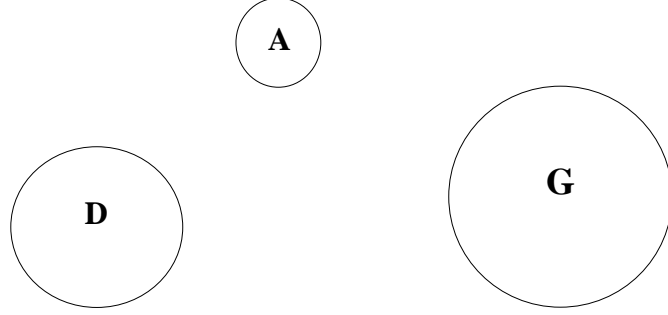
Araştırmacı: Sebebini açıklar mısın?

Nalan: Ay Güneş'ten aldığı ışınları sadece bu tarafa şey yaptığı için... Cümleyi kuramadım da... Güneş'ten aldığı ışınlar böyle geldiği için sadece şurası [Ay'ın görünen yüzünün sol ucu] aydınlık olur.

Araştırmacı: Tam tersini modeller misin?



Nalan:



Şekil 102: Nalan'ın Ön Görüşmede Hilal Evresini Modellemesi

Araştırmacı: Peki neden?

Nalan: Güneş'ten aldığı ışınlar bu sefer de bu tarafa toplandığı için, yani aydınlık olduğu için.

Nalan ön görüşmesinde, Ay'ın hilal konumunu doğru modellemiş, fakat Ay'ın Güneş'ten ışık aldığı, ışınları kendinde toplandığı şeklinde hatalı ifadeler kullanmıştır. Öğrencinin bu konuda kısmi bilimsel doğruya sahip olduğu söylenebilir.

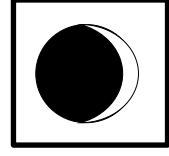
a1.2. Nalan'ın Ay'ın Evrelerinden Hilal, Ters Hilal Evrelerine İlişkin

Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması

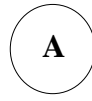
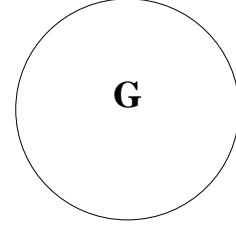
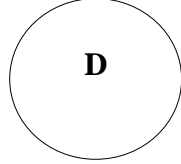
Aşağıda Nalan'ın öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Ay'ın hilal, ters hilal evrelerine ilişkin alternatif kavram içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: (Çizimdeki Ay'ın Hilal evresinin nasıl görüldüğü gösteriliyor).

Ay hiç bu şekilde görünür mü? Eğer öyleyse, modelleri kullanarak çizimdeki Ay'ın evresi gözleendiğinde Dünya, Güneş ve Ay'ın pozisyonlarının nasıl olacağını gösterebilir misin?



Nalan:



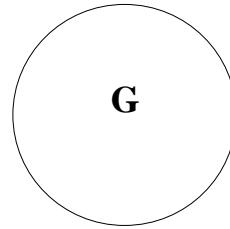
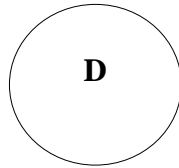
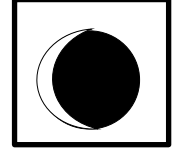
Şekil 103: Nalan'ın Son Görüşmede Hilal Evresini Modellemesi

Araştırmacı: Neden peki?

Nalan: Güneş'ten aldığı ışıklar, şu an hani az yansıttığı için olabilir.

Araştırmacı: Peki. Onun tam tersini göstereceğim. Modelleyebilir misin?

Nalan:



Şekil 104: Nalan'ın Son Görüşmede Ters Hilal Evresini Modellemesi

Araştırmacı: Neden?

Nalan: Yine aynı. Güneş'ten aldığı ışıklar, Ay'dan, yani kendini az yansıttığı için, Dünya'dan da hilal şeklinde görebiliriz.

Nalan son görüşmesinde, Ay'ın hilal konumlarını ters bir şekilde göstermiş, sebep olarak da yine Güneş'ten aldığı ışıkları az yansıtması şeklinde açıklamıştır. Bu bulgulara göre, Nalan'ın son görüşmedeki ifadesinin alternatif kavram içerdiği söylenebilir.

a1.3. Nalan'ın Ay'ın Evrelerinden Yeniay Evresi İle İlgili Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Nalan ön görüşmesinde Ay'ın hilal konumunu doğru modellerken; son görüşmede hilal ve ters hilal konumlarını tam tersi olacak şekilde modellemiştir. Görüşmelerde sebep olarak ise Ay'ın Güneş'ten aldığı ışıkları az-çok yansıtması, kendisinde toplaması gibi hatalı ifadeler kullanmıştır. Bu bulgulara göre Nalan'ın ön görüşmede kısmi bilimsel doğru olarak kabul gören fikirlerini son görüşmede alternatif kavram olarak kabul gören fikirlere dönüştürdüğü görülmektedir.

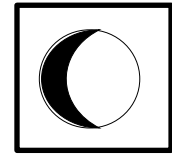
a1. Nalan'ın Ay'ın Evrelerinden Şişkinay- Yanlış Şişkinay Evrelerine İlişkin Kavramsal Anlaması

Aşağıda Nalan ile öğretim uygulamalarından önce ve öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden, şişkinay, ters şişkinay evreleri ile yanlış şişkinay evrelerine ilişkin elde edilen veri kesitine ve Nalan'ın kavramsal anlamasındaki değişime yer verilmiştir.

a1.1. Nalan'ın Ay'ın Evrelerinden Şişkinay- Yanlış Şişkinay Evrelerine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Nalan'ın öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Ay'ın şişkinay, ters şişkinay evreleri ile yanlış şişkinay evrelerine ilişkin yanlış bilgi ve bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: (Çizimdeki Ay'ın Şişkinay evresinin nasıl görüldüğü gösteriliyor). Ay'ın hiç böyle bir evresi var mıdır?

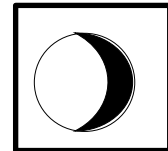


Nalan: Bence yoktur.

Araştırmacı: Ay'ı hiç böyle görür müyüz?

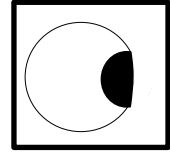
Nalan: Yok hayır.

Araştırmacı: Peki onun tersini göstersem? Ay'ın böyle bir evresi var mıdır?



Nalan: Yok.

Araştırmacı: (Çizimde yanlış Şişkinayın nasıl görüldüğü gösteriliyor).
Ay'ın hiç böyle bir evresi var mıdır?

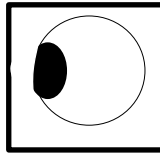


Nalan: Görmedim. Bence olmaz.

Araştırmacı: Neden olmaz, bir sebebi var mı?

Nalan: Sebebini bilmiyorum ama ben Ay'ı bu şekilde görmedim.

Araştırmacı: Böyle olur mu?



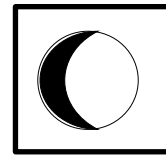
Nalan: Yok.

Nalan ön görüşmesinde, Ay'ın şişkinay ve ters şişkinay evrelerinin olmadığını ifade etmesi bu konuda yanlış bilgiye sahip olduğunu göstermektedir. Yanlış şişkinay evrelerinin olmadığını ifade etmesi ise bilimsel olarak doğru bir ifadedir.

a1.2. Nalan'ın Ay'ın Evrelerinden Şişkinay- Yanlış Şişkinay Evrelerine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Nalan'ın öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Ay'ın şişkinay, ters şişkinay evreleri ile yanlış şişkinay evrelerine ilişkin alternatif kavram ve bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

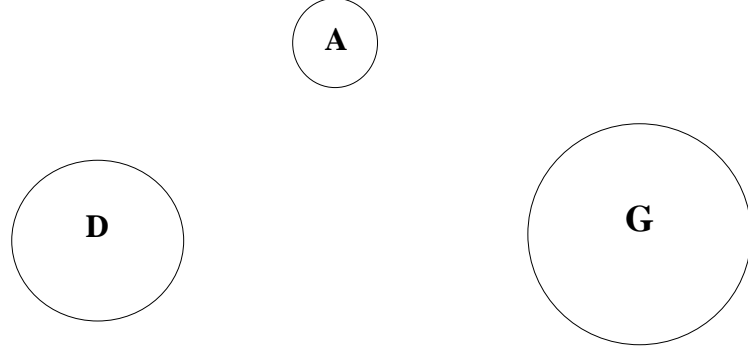
Araştırmacı: (Çizimdeki Ay'ın Şişkinay evresinin nasıl görüldüğü gösteriliyor). Ay'ın hiç böyle bir evresi var mıdır?



Nalan: Şişkinay.

Araştırmacı: Eğer öyleyse, modelleri kullanarak çizimdeki Ay'ın evresi gözleğinde Dünya, Güneş ve Ay'ın pozisyonlarının nasıl olacağını gösterebilir misiniz?

Nalan:

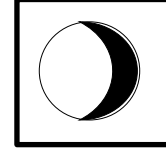


Şekil 105: Nalan'ın Son Görüşmede Şişkinay Evresini Modellemesi

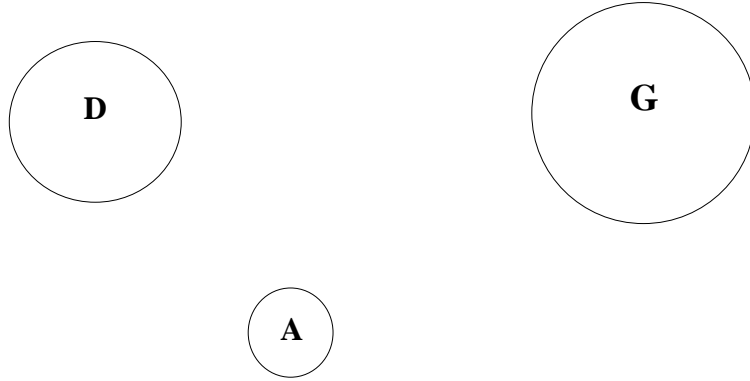
Araştırmacı: Neden Ay'ı buraya koydun?

Nalan: Güneş'ten aldığı ışıkları gittikçe fazla yansıttığı için Dünya'ya.

Araştırmacı: Peki tam tersi [ters şişkin ay kartı gösterildi]?



Nalan:



Şekil 106: Nalan'ın Son Görüşmede Ters Şişkinay Evresini Modellemesi

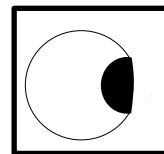
Araştırmacı: Neden?

Nalan: Güneş'ten aldığı ışıkları, Dünya'ya hilalden daha çok yansıttığı için.

Araştırmacı: (Çizimde yanlış Şişkinayların nasıl görüldüğü gösteriliyor). Ay'ın hiç böyle bir evresi var mıdır?

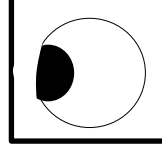
Nalan: Bence yok.

Araştırmacı: Hiç görmedin mi?



Nalan: Hayır.

Araştırmacı: Tersini gördün mü peki?



Nalan: Hayır.

Araştırmacı: Neden?

Nalan: Çünkü ben böyle evre görmedim, öğrenmedik de.

Nalan son görüşmesinde, Ay'ın şişkinay konumlarını hilal evrelerinde konumlandırmıştır. Ayrıca sebebi olarak da Güneş'ten aldığı ışınları Dünya'ya daha fazla yansıttığını söylemesi bu konuda alternatif kavrama sahip olduğunu göstermektedir. Nalan'ın yanlış şişkinay şekillerinin birer evre olmadığını belirtmesi ise bilim insanlarınca doğru kabul edilen fikirlerle aynıdır.

a1.3. Nalan'ın Ay'ın Evrelerinden Şişkinay- Yanlış Şişkinay Evreleri İle İlgili Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Nalan ön görüşmesinde, Ay'ın şişkinay ve ters şişkinay evrelerinin olmadığını belirtirken; son görüşmede bu düşüncesini düzeltmiş ve birer evre olarak belirtmiştir. Fakat son görüşmede Nalan'ın Ay'ın şişkinay ve ters şişkinay evrelerini hilal ve ters evrelerinde modellemesi bu konuda halen hatalarının olduğunu göstermektedir. Bu durumda Nalan'ın şişkinay ve ters şişkinay evrelerine ilişkin sahip olduğu alternatif kavram olarak kabul gören fikirlerinde genel olarak bir değişim olmadığı söylenebilir.

Nalan'ın yanlış şişkinay evrelerine ilişkin ise, ön görüşme ve son görüşmenin her ikisinde de bu şekillerin birer evre olmadığını belirtmesi bilimsel olarak doğru bilgisini devam ettirdiğini göstermektedir.

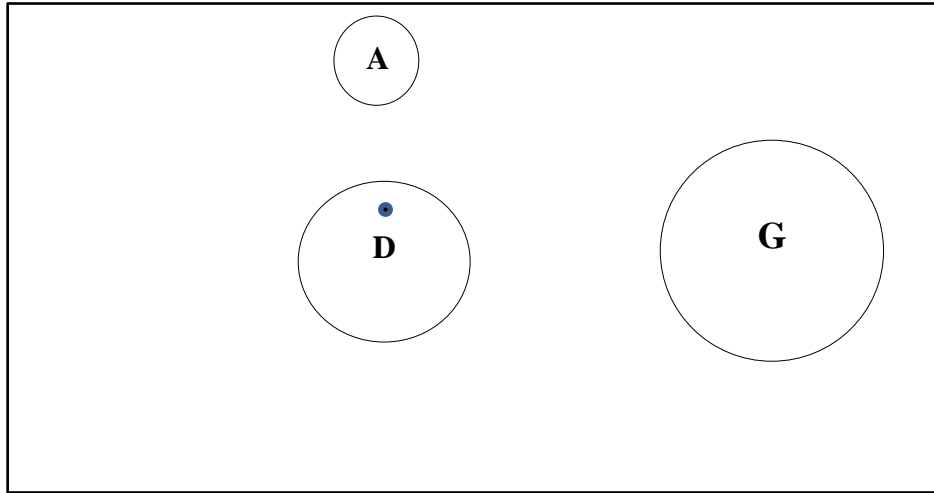
a1. Nalan'ın Ay'ın Evrelerinden İlkördün Evresine İlişkin Kavramsal Anlaması

Araştırmacı son olarak, Ay'ın evrelerinden ilkördün evresine ilişkin kart göstermeyip, ilkördün evresinde Güneş, Dünya ve Ay'ın konumunu vererek öğrenciden hangi evre olduğunu isimlendirmesini ve çizmesini istemiştir. Aşağıda Nalan ile öğretim uygulamalarından önce ve öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden, ilkördün evresine ilişkin elde edilen veri kesitine ve Nalan'ın kavramsal anlamasındaki değişime yer verilmiştir.

a1.1. Nalan'ın Ay'ın Evrelerinden İlkdördün-Sondördün Evrelerine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Nalan'ın öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Ay'ın ilkdördün evresine ilişkin alternatif kavram içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: (Ay'ı, İlkdördün evresinde olacak şekilde ayarlandı). Modellerin nasıl sıralandığına bakınız. Güneş, Dünya ve Ay bu şekilde sıralanabilir mi? Eğer öyle ise, bu iğnenin olduğu yerin [Dünya üzerindeki nokta], şu anda bizim bulunduğumuz yeri gösterdiğini varsayalım. Açık bir gökyüzünün olduğu akşamda eğer Güneş, Dünya ve Ay'ın sıralanışı bu şekilde ise, Ay'a baktığınızda, ne görürsün?



Şekil 107: Ön Görüşmede Nalan'a Yöneltilen İlkdördün Evresi

Nalan: [Hilal çizdi] Sondördün olur.

Araştırmacı: Neden Ay bu çizdiğin şekilde görünür?

Nalan: Güneş'ten aldığı ışıklar... Dolunay da olabilir çok kararsız kaldım.

Araştırmacı: Düşün istersen.

Nalan: [Kısa bir süre düşündü] Tamam yine benim dediğim gibi olacak [İlk çizdiği gibi].

Araştırmacı: Peki Ay'ın hiç böyle şekilleri var mıdır? [İlkdördün ve sondördün şekillerinin olduğu kartlar gösterildi].

Nalan: Hayır.

Araştırmacı: Neden?

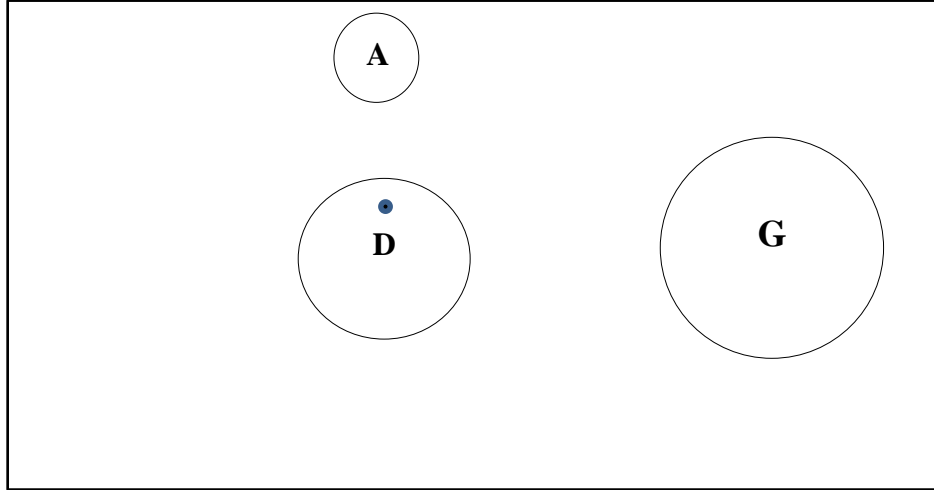
Nalan: Ay'ın konumu o şekilde olmayabilir. Yok olmaz. Çünkü ilkdördün sondördün şeklini aldığı için [Kendi çizdiklerinde hilal olanları gösterdi].

Nalan ön görüşmesinde, ilkdördün evresini hilal evresi olarak çizmiştir. Araştırmacı ayrıca ilkdördün ve sondördün evrelerinin şekillerinin olduğu kartları gösterdiğinde de, şekillerin birer evre olmadığını ifade ederek, yine ilkdördün ve sondördünü hilal olarak betimlemiştir. Bu bulgulara göre, Nalan'ın ilkdördün ve sondördün evrelerine ilişkin alternatif kavrama sahip olduğu görölmektedir.

a1.2. Nalan'ın Ay'ın Evrelerinden İlkdördün-Sondördün Evrelerine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Nalan'ın öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Ay'ın ilkdördün evresine ilişkin bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: (Ay'ı, İlkdördün evresinde olacak şekilde ayarlandı). Modellerin nasıl sıralandığına bakınız. Güneş, Dünya ve Ay bu şekilde sıralanabilir mi?



şekil 108: Son Görüşmede Nalan'a Yöneltilen İlkdördün Evresi

Nalan: İlkdördün olabilir.

Araştırmacı: Dünya'dan baktığımda Ay'ı nasıl görürüm, kağığına çizer misin?

Nalan: [Çizdi] Güneş'ten gelen ışıkları sadece bu tarafına yansıttığı için [Ay'ın görünen yüzünün sağ yarısı].

Nalan son görüşmesinde, Ay'ın verilen konumunu ilkdördün olarak ifade etmesi bilimsel olarak doğrudur. Ayrıca öğrenci kağıdına da şekil olarak doğru çizmiş, Ay'ın aydınlanan kısmını da doğru göstermiştir. Bu nedenle Nalan'ın ilkdördün evresine ilişkin bilimsel doğruya sahip olduğu söylenebilir.

a1.3. Nalan'ın Ay'ın Evrelerinden İlkdördün Evresi İle İlgili Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Nalan ön görüşmesinde ilkdördün evresini hilal evresi olarak çizerken; son görüşmesinde kağıda çizimini doğru olarak belirtmiştir. Nalan ön görüşmede ilkdördün evresinin şeklinin olduğu kart gösterildiğinde bir evre olarak tanımlamazken, son görüşmede evre olarak doğru betimlemesi ve Ay'ın aydınlık kısmını doğru göstermesi bu konudaki alternatif kavramını düzelttiğini göstermektedir. Bu bulgulara göre, Nalan'ın ilkdördün evresine yönelik kavramsal anlamasındaki değişime bakıldığında, ön görüşmede alternatif kavram olarak kabul gören fikirlerini, bilimsel doğru olarak kabul gören fikirlerle değiştirdiği söylenebilir.

a. Nalan'ın Ay'ın Evrelerinin Sebeplerine Ait Kavramsal Anlaması

Bu bölümde, Nalan'ın Ay'ın evrelerinin sebebine ilişkin hem sözel olarak hem de modellerle göstererek fikirlerini belirlemek amaçlı araştırmacı tarafından yöneltilen “Sence Ay'ın farklı şekillerde görülmesinin sebebi ne olabilir?” sorusuna ilişkin veri kesiti ve buna ait çıkarımlar yer almaktadır. Aşağıda Ay'ın evrelerinin döngüsüne ilişkin Nalan'ın ilk olarak ön görüşme, daha sonra son görüşme, ardından da kavramsal anlamasındaki değişime ait elde edilen bulgularına sırayla yer verilmiştir.

a1. Nalan'ın Ay'ın Evrelerinin Sebeplerine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Nalan'ın öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Ay'ın evrelerinin sebebine ilişkin farklı alternatif kavramlar içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Sence Ay'ın farklı şekillerde görülmesinin sebebi ne olabilir?

Nalan: Ay'ın Güneş'ten aldığı ışıkların... [Durdu]

Araştırmacı: Ne olabilir?

Nalan: Dönme şekli olabilir mi?

Araştırmacı: Dönme şekli derken ne demek istiyorsun?

Nalan: Yani Dünya'nın etrafında dönerken mesela.

Araştırmacı: Ne oluyor Dünya'nın etrafında dönerken?

Nalan: Gün veya geceye bağlı olabilir mesela... [Kısa bir süre düşündü] Önceden işlediğimiz için hiç aklımda yok.

Nalan ön görüşmede, Ay'ın evrelerinin sebebine ilişkin aklında yeterince fikir olmadığını, hatırlamadığını belirterek, sebebine ilişkin Güneş ışıkları, Ay'ın dönme şekli gibi kısa eksik ifadeler kullanmıştır. Nalan'ın bu şekilde verdiği yanıtlara bakıldığında, alternatif kavrama sahip olduğu söylenebilir.

a2. Nalan'ın Ay'ın Evrelerinin Sebeplerine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Nalan'ın öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Ay'ın evrelerinin sebebine ilişkin kısmi bilimsel doğru ve alternatif kavram içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Sence Ay'ın farklı şekillerde görülmesinin sebebi ne olabilir?

Nalan: Ay'ın Güneş ile bağı. Yani...[Kısa süre düşündü] Ay'ın dönme şekli olabilir.

Araştırmacı: Dönme şekli derken ne demek istiyorsun?

Nalan: Dünya'nın etrafında dönmesi olabilir.

Araştırmacı: Güneş ile bağı derken ne demek istiyorsun?

Nalan: Güneş ışıklarının Ay ile bağlantısı, ilişkisi.

Görüşmenin ilerleyen zamanlarında bu konuya tekrar değinilmiş ve Nalan düşüncesini aşağıdaki gibi ifade etmiştir.

Araştırmacı: Ay'ın görünümü neden değişir?

Nalan: Dünya etrafında dönerken, Güneşten aldığı ışıklar gittikçe azaldığı veya çoğaldığı için.

Nalan son görüşmede verdiği yanıtlar incelendiğinde, Ay'ın evrelerinin sebebine ilişkin Güneş ışıklarının Ay ile bağlantısı ya da ilişkisi demesi, Ay'ın Güneş'ten aldığı ışığın azalıp

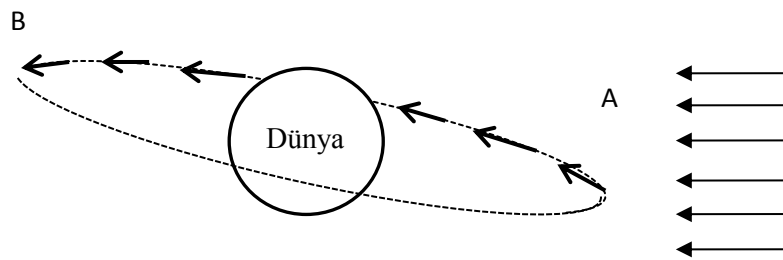
çoğalması ve Ay'ın dönme şekli gibi ifadeler kullanması konuyu zihninde tam yerleştiremediğini göstermektedir. Son görüşmede verdiği yanıtlarda, Ay'ın Dünya'nın etrafındaki döngüsünden bahsetmesi ise sebebine ilişkin doğru bir ifadedir. Buna göre Nalan'ın Ay'ın evrelerinin sebebine ilişkin alternatif kavram ve kısmi bilimsel bilgiye sahip olduğu söylenebilir.

a3. Nalan'ın Ay'ın Evrelerinin Sebepleri İle İlgili Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Nalan ön görüşmede Ay'ın evrelerinin sebebiyle ilgili yeterince fikrinin olmadığını belirterek, Güneş ışıkları, Ay'ın dönme şekli, gün-gece gibi kısa eksik ifadeler kullanırken; son görüşmede yine Ay'ın dönme şekline değinmiştir (yanlış ifade). Fakat Nalan'ın son görüşmede Ay'ın Dünya'nın etrafındaki döngüsüne de değinmesi Ay'ın evrelerinin sebebine ilişkin doğru bir ifadedir. Bu durumda Nalan'ın, Ay'ın evrelerinin sebebiyle ilgili öğretim uygulamalarından önce sahip olduğu alternatif kavram olarak kabul gören fikirlerini, kısmi bilimsel doğru ve alternatif kavram olarak kabul gören fikirlerle değiştirdiği görülmektedir.

a. Nalan'ın Ay'ın Evrelerinin Döngüsüne Ait Kavramsal Anlaması

Bu bölümde, Nalan'ın Ay'ın evrelerinin döngüsüne ilişkin düşüncelerini belirlemek amaçlı aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi, Ay'ın evrelerinin döngüsü tamamlanırken nelerin olduğunu ifade etmesi istenmiş, ayrıca Ay'ın evrelerinin şekillerinin yer aldığı kartlar verilerek bunları sıralaması istenmiş ve buna ilişkin kavramsal anlaması betimlenmiştir.



Şekil 109: Ay'ın Evrelerinin Döngüsü

Aşağıda Ay'ın evrelerinin döngüsüne ilişkin Nalan'ın ilk olarak ön görüşme, daha sonra son görüşme, ardından da kavramsal anlamasındaki değişime ait elde edilen bulgularına sırayla yer verilmiştir.

a1. Nalan'ın Ay'ın Evrelerinin Döngüsüne İlişkin Öğretim

Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Nalan'ın öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Ay'ın evrelerinin döngüsüne ilişkin kısmi bilimsel doğru ve alternatif kavram içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: (Model üzerinde Yeniay'dan (A konumu) Dolunay'a (B konumu) doğru gidildi). Ay, A konumundan B konumuna giderken Ay'ın evrelerinde meydana gelen değişimi açıklar mısın?

Nalan: Şekilleri değişiyor.

Araştırmacı: Şekilleri derken ne demek istiyorsun?

Nalan: Konumu.

Araştırmacı: Ne oluyor yani bu döngüyü açıklar mısın bana?

Nalan: Burada dolunaydı [Yeniay evresi], Güneş ışıklarını tam alıyor. burada yarım [Hilal evresi], ilkdördün.

Araştırmacı: İlkdördün yarım mı?

Nalan: Değil, biraz daha küçük. Buraya gelince almayabilir [Şişkinay evresi], yani karanlık olabilir.

Araştırmacı: Oraya gelince karanlık mı oluyor?

Nalan: Karanlık olur, buraya gelince de zaten karanlık [Dolunay evresi], ikisinde de karanlık.

Araştırmacı: (Model üzerinde Dolunay'dan (B konumu) Yeniay'a (A konumu) doğru gidildi). Peki Ay, B konumundan A konumuna giderken Ay'ın evrelerinde meydana gelen değişimi açıklar mısın?

Nalan: Burada karanlık [Dolunay evresi].

Araştırmacı: Burada neden karanlık, orada da [Dolunay ve şişkinay (soldan aydınlanan) evreleri]?

Nalan: Güneş'ten ışık alamaz.

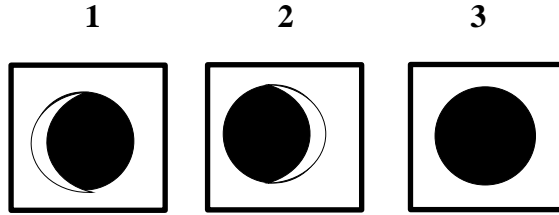
Araştırmacı: Tamam.

Nalan: Şu an sondördün [Hilal (soldan aydınlanan) evresi], çok az ışık alıyor. Burada zaten dolunay [Yeniay evresi].

Araştırmacı görüşmenin sonunda öğrenciye Ay'ın evrelerinin şekillerinin bulunduğu kartların hepsini vererek, evrelerin görülme sırasına göre dizmesini istemiştir. Aşağıda bu soru ve soruya ilişkin öğrenci ifadesinin yer aldığı veri kesiti bulunmaktadır.

Araştırmacı: Sana vereceğim kartları evrelerin görünme sırasına göre dizebilir misin?

Nalan: [Şekil 110'da gösterildiği gibi dizdi].



Şekil 110: Nalan'ın Ön Görüşmede Ay'ın Evreleri Sıralaması

Araştırmacı: Sonra başa mı dönüyor?

Nalan: Böyle gidiyor böyle geliyor [Geriye doğru]

Araştırmacı: Neden bu şekilde sıraladın?

Nalan: İlk önce aydınlık, Ay'ı tamamen görebiliyoruz yani aydınlık kısmını görebiliyoruz. Sonra ilkdördün yani döndükçe Güneş'ten aldığı ışınlar azalıyor. sonra buralarda karanlık oluyor [Şişkinay evrelerinde ve dolunay evresinde].

Araştırmacı: Peki Ay'ın bir evresinden bir sonraki evresine aniden (hızlı bir şekilde) mi değiştiğini ya da kademeli olarak (yavaş yavaş) mı değiştiğini düşünüyorsun?

Nalan: Yavaş yavaş.

Nalan ön görüşmede, döngü sırasında Ay'ın Güneş'ten ışık alıp alamamasına bağlı olarak evrelerin gerçekleştiğini belirtmiş, fakat modellemede olduğu gibi sıralamada da ilkdördün ve sondördün evrelerini hilal gibi betimleyip, şişkin ay konumlarında da Ay'ı karanlık göreceğimizi ifade etmiştir. Nalan son olarak evrelerin kademeli bir şekilde değiştiğini ifade etmiştir. Bu bulgulara göre, Nalan'ın Ay'ın evrelerinin döngüsüne ilişkin alternatif kavram + kısmi bilimsel bilgiye sahip olduğu görülmektedir.

a2. Nalan'ın Ay'ın Evrelerinin Döngüsüne İlişkin Öğretim

Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Nalan'ın öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Ay'ın evrelerinin döngüsüne ilişkin alternatif kavram ve kısmi bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: (Model üzerinde Yeniay'dan (A konumu) Dolunay'a (B konumu) doğru gidildi). Ay, A konumundan B konumuna giderken Ay'ın evrelerinde meydana gelen değişimi açıklar mısın?

Nalan: Evreler değişiyor.

Araştırmacı: Evreler neden değişiyor?

Nalan: Güneş'ten uzaklaştıkça Dünya'ya ışığı yansıtması azalıyor.

Araştırmacı: (Model üzerinde Dolunay'dan (B konumu) Yeniay'a (A konumu) doğru gidildi). Peki Ay, B konumundan A konumuna giderken Ay'ın evrelerinde meydana gelen değişimi açıklar mısın?

Nalan: Ay'ın ışığı yansıtması çoğalıyor.

Görüşmenin ilerleyen zamanlarında döngü konusuna tekrar değinildiğinde Nalan aşağıdaki ifadeleri kullanmıştır.

Araştırmacı: Ne değişiyor Ay dönerken?

Nalan: Güneş'ten aldığı ışıkların gittikçe azalması, Ay uzaklaştığı için Dünya'dan ben seviyesi deyim azalıyor. O yüzden de Ay Güneş'ten aldığı ışıkları yansıtıyor ama tam bir şekilde değil, gittikçe karanlık oluyor [Dolunay evresine doğru], sonra Ay Güneş'ten tekrar ışık aldığında tekrar aydınlanmaya başlıyor [Yeniay evresine doğru]. Yani Ay Dünya'nın etrafında döndükçe deyim, Güneş'ten aldığı ışıklar gittikçe azalır, arttığı için.

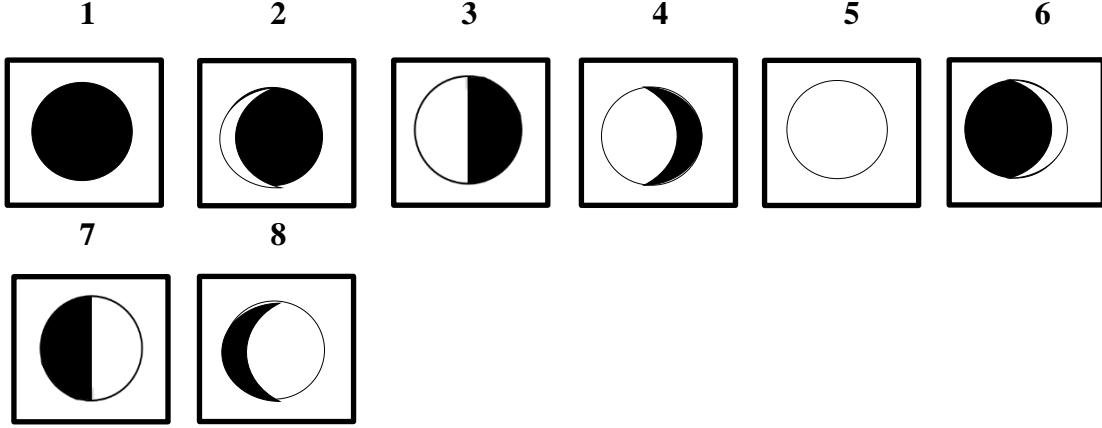
Araştırmacı: Seviyesi derken ne demek istiyorsun?

Nalan: Seviyesi demeyim de. Güneş'ten aldığı ışıkları yansıtamıyor.

Araştırmacı görüşmenin sonunda ön görüşmede olduğu gibi, öğrenciye Ay'ın evrelerinin şekillerinin bulunduğu kartların hepsini vererek, evrelerin görülme sırasına göre dizmesini istemiştir. Aşağıda bu soru ve soruya ilişkin öğrenci ifadesinin yer aldığı veri kesiti bulunmaktadır.

Araştırmacı: Sana vereceğim kartları evrelerin görünme sırasına göre dizer misin?

Nalan: [Şekil 111’de gösterildiği gibi dizdi].



Şekil 111: Nalan’ın Son Görüşmede Ay’ın Evreleri Sıralaması

Araştırmacı: Sırasının aynı olduğunu düşünüyorsun değil mi? [Kağıda izdiği Şekillerle]

Nalan: Evet.

Araştırmacı: Neden bu Şekilde sıraladın?

Nalan: Ay’ın Dünya etrafında dönmesi sırasındaki Şekilleri.

Araştırmacı: Peki Ay’ın bir evresinden bir sonraki evresine aniden (hızlı bir Şekilde) mi değiştiğini ya da kademeli olarak (yavaş yavaş) mı değiştiğini düşünüyorsun?

Nalan: Yavaş yavaş.

Nalan son görüşmedeki veri kesitleri incelendiğinde, Ay’ın evrelerinin dngŐ gerçekleşirken Ay’ın Dünya etrafında dönmesi sırasında Güneş ışınlarını Dünya’ya yansıtıp yansıtmasına bağlı olarak evrelerin Şekillerini görebileceğimizi doğru ifade etmiştir. Fakat Nalan’ın yeniay ve dolunay evrelerini halen karıştırdığı görülmektedir. Her ne kadar evrelerin kademeli gerçekleştiğini ifade etse de sıralamada ve açıklamada hatalar yapmıştır. Nalan’ın son görüşmedeki bulgularına göre alternatif kavram + kısmi bilimsel doğruya sahip olduğu söylenebilir.

*a3. Nalan'ın Ay'ın Evrelerinin Döngüsü İle İlgili Kavramsal
Anlamasındaki Değişim*

Nalan ön görüşmede döngü sırasında Ay'ın Güneş'ten ışık alıp alamamasına bağlı olarak evrelerin gerçekleştiğini belirtmiş; son görüşmede ise Ay'ın Dünya etrafındaki döngüsüne değinmiştir. Nalan'ın ön görüşme ve son görüşmenin her ikisinde de halen evrelerin bir kısmını karıştırdığı (ön görüşmede ilkdördün-sondördün, yeniay-dolunay; son görüşmede yeniay-dolunay) görülmektedir. Nalan her iki görüşmede de evrelerin kademeli bir şekilde değiştiğini doğru bir şekilde ifade etmiş, fakat sıralamada hatalar yapmıştır. Bu bulgulara göre, Nalan'ın Ay'ın evrelerinin döngüsüne ilişkin alternatif kavram + kısmi bilimsel doğru olarak kabul gören fikirlerini sürdürdüğü söylenebilir.

Nalan ile yapılan ön görüşme ve son görüşme sonucunda hangi fikirlerinin alternatif kavram, hangilerinin bilimsel doğru, kısmi bilimsel doğru ya da yanlış bilgi içerdiğine dair özet tablo aşağıda yer almaktadır.

Tablo 29: Nalan'a Ait Ön Görüşme ve Son Görüşme Bulguları

NALAN	ÖĞRETİMETKİNLİKLERİNDE ÖNCE		ÖĞRETİMETKİNLİKLERİNDE SONRA		KAVRAMSAL ANLAMININ NİTELİĞİNDEKİ DEĞİŞİM
	ÖĞRENCİ DÜŞÜNCESİ	KAVRAMSAL ANLAMININ NİTELİĞİ	ÖĞRENCİ DÜŞÜNCESİ	KAVRAMSAL ANLAMININ NİTELİĞİ	
AY'IN ÖZELLİKLERİ	PARLAKLIK - IŞIK KAYNAGI OLUP OLMAMASI	Güneş'ten aldığı ışıktan dolayı Ay'ı parlak görürüz. Ay bir ışık kaynağı değildir.	Bilimsel Doğru	Ay, bir ışık kaynağı değildir. Güneş'ten ışığı aldığı için parlak görürüz.	Bilimsel Doğru - Bilimsel Doğru
	GÖK CİSMİ TÜRÜ	Yıldızlar gezegenlerden küçüktür, Ay'ı da görebiliyoruz için bir yıldızdır.	Alternatif Kavram	Ay uydudur. [Sebebini yeterli açıklayamamıştır]	Alternatif Kavram - Kısmi Bilimsel Doğru
AY'IN GÖRÜNEN YÜZÜ		Dünya'dan baktığımızda Ay'ın hep ön yüzünü [Dünya'ya bakan yüzü] görürüz [Nedenini yeterli açıklayamamıştır].	Kısmi Bilimsel Doğru	Dünya'dan baktığımızda Ay'ın hep aynı yüzünü görürüz. Ay, Dünya etrafında hep aynı şekilde dönüyor.	Kısmi Bilimsel Doğru - Kısmi Bilimsel Doğru
	GÜNEŞ-DÜNYA-AY'IN BİRBİRLERİNE GÖRE BÜYÜKLÜKLERİ	Güneş>Dünya>Ay [Oranları hatalı]	Kısmi Bilimsel Doğru	Güneş>Dünya>Ay [Oranları hatalı]	Kısmi Bilimsel Doğru - Kısmi Bilimsel Doğru
DÜNYA'NIN HAREKETİ		Dünya, kendi ekseni etrafında döner.	Bilimsel Doğru	Dünya, kendi ekseni etrafında döner.	Bilimsel Doğru - Bilimsel Doğru
		Dünya, Güneş'in etrafında dolanmaz. Dünya, Ay'ın etrafında dolanmaz.	Yanlış Bilgi Bilimsel Doğru	Dünya, Güneş'in etrafında dolamaz. Dünya, Ay'ın etrafında dolamaz.	Yanlış Bilgi Bilimsel Doğru - Yanlış Bilgi Bilimsel Doğru
AY'IN HAREKETİ		Ay, kendi ekseni etrafında dönmez.	Yanlış Bilgi	Ay, kendi ekseni etrafında dönmez.	Yanlış Bilgi - Yanlış Bilgi
		Ay, Güneş'in etrafında dolanmaz. Ay, Dünya'nın etrafında dolanır.	Yanlış Bilgi Bilimsel Doğru	Ay, Güneş'in etrafında dolanmaz. Ay, Dünya'nın etrafında dolanır.	Yanlış Bilgi Bilimsel Doğru - Yanlış Bilgi Bilimsel Doğru

GÜNEŞ-DÜNYA-AY İLİŞKİSİ

Tablo 29 (Devamı)

EVRELERE AIT ÇİZİMLER VE ADLANDIRILMASI	Dolunay, İlkdördün ve Sondördün vardır [İlkdördün ve sondördünü hilal ve ters hilal olarak çizmiştir, sıralama hatalı ve eksik]	Kısmi Bilimsel Doğru	Yeniay, Dolunay, İlkdördün, Sondördün, Hilal, Hilal, Şişkinay, Şişkinay, İlkdördün ve Sondördün vardır. [İlkdördün, Sondördün ters çizilmiştir; sıralama hatalı]	Kısmi Bilimsel Doğru	Kısmi Bilimsel Doğru - Kısmi Bilimsel Doğru
DOLUNAY [Kart Gösterilerek Öğrencinin Modellemesi İstenmiştir]	[Güneş-Dünya-Ay'ı Ay'ın yeniay evresindeki konumunda gösterdi]	Alternatif Kavram	[Güneş-Dünya-Ay'ı Ay'ın yeniay evresindeki konumunda gösterdi]	Alternatif Kavram	Alternatif Kavram - Alternatif Kavram
YENİAY [Kart Gösterilerek Öğrencinin Modellemesi İstenmiştir]	[Dünya-Güneş-Ay'ı Ay'ın dolunay evresindeki konumunda gösterdi]. Arada Dünya var, Ay Güneş'ten ışık almaz.	Alternatif Kavram	[Dünya-Güneş-Ay'ı Ay'ın dolunay evresindeki konumunda gösterdi]. Dünya, Güneş ile Ay'ın arasında kaldığı için Ay ışık alamıyor.	Alternatif Kavram	Alternatif Kavram - Alternatif Kavram
HİLAL – TERS HİLAL [Kart Gösterilerek Öğrencinin Modellemesi İstenmiştir]	[Doğru konumlarda gösterdi]. Ay, Güneş'ten aldığı ışınları bu kısımlarda [Ay'ın aydınlık kısımları] toplar.	Kısmi Bilimsel Doğru	[Hilal ve ters hilal birbirlerinin tam tersi olacak şekilde gösterdi]	Alternatif Kavram	Kısmi Bilimsel Doğru - Alternatif Kavram
ŞİŞKİNAY – TERS ŞİŞKİNAY / YANLIŞ ŞİŞKİNAY – TERS YANLIŞ ŞİŞKİNAY [Kart Gösterilerek Öğrencinin Modellemesi İstenmiştir]	Ay'ın bu şekilde evreleri yoktur. Ay'ın bu şekilde evreleri yoktur.	Yanlış Bilgi	[Şişkinay ve ters şişkinay, Ay'ın hilal ve ters hilal evrelerinde modelledi]	Alternatif Kavram	Yanlış Bilgi - Alternatif Kavram
İLKDÖRDÜN [Model Oluşturularak Öğrenciden Adlandırması İstenmiştir]	[Hilal evresi olarak çizdi]. [İlkdördün ve sondördün şekilleri gösterildiğinde birer evre olmadıklarını belirtti]	Bilimsel Doğru	Yanlış şişkinay evreleri yoktur.	Bilimsel Doğru	Bilimsel Doğru - Bilimsel Doğru
		Alternatif Kavram	İlkdördündür. [Şekli doğru çizdi]	Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram - Bilimsel Doğru

AYIN EVRELERİ

Tablo 29 (Devamı)

<p>AY'IN EVRELERİNİN SEBEPLERİ</p>	<p>Güneş ışıkları, Ay'ın dönme şekli. [Eksik ifadeler kullandı] Çok fikirim yok.</p>	<p>Alternatif Kavram</p>	<p>Ay'ın Dünya etrafında dönmesi, Güneş ışıklarının Ay ile bağlantısı, ışığın azalıp çoğalması</p>	<p>Alternatif Kavram + Kısmi Bilimsel Doğru</p>	<p>Alternatif Kavram – (Alternatif Kavram + Kısmi Bilimsel Doğru)</p>
<p>AY'IN EVRELERİNİN DÖNGÜSÜ</p>	<p>Ay'ın Güneş'ten ışık alıp almamasına bağlı olarak evreler değişir. Ay'ın evreleri kademeli bir şekilde gerçekleşiyor. [Evrelerin sıralaması yanlış]</p>	<p>Alternatif Kavram + Kısmi Bilimsel Doğru</p>	<p>Ay'ın Dünya etrafında dönmesi. Ay'ın evreleri kademeli bir şekilde gerçekleşiyor. [Evrelerin sıralaması yanlış; yeniay ve dolunay ile ilgili ifadeler hatalı]</p>	<p>Alternatif Kavram + Kısmi Bilimsel Doğru</p>	<p>(Alternatif Kavram + Kısmi Bilimsel Doğru) – (Alternatif Kavram + Kısmi Bilimsel Doğru)</p>

Hüla,  , Ters Hilal  , Şişkinay  , Ters Şişkinay 

Geleneksel Öğretim Grubu Öğrencilerinden Gonca'ya Ait Nitel

Bulgular

Geleneksel öğretim grubu öğrencilerinden, Gonca ile öğretim uygulamasında önce ve öğretim uygulamasından sonra görüşmeler yapılmıştır. Ön görüşmenin başında öğrencinin astronomiye yönelik düşüncelerini öğrenmek amaçlı, astronomiyi sevip sevmediği, gözlem yapıp yapmadığı ile ilgili kısa bir sohbet yapılmıştır. Gonca, fen derslerini sevdiğini fakat Güneş, Dünya, Ay ile ilgili astronomi konularına çok fazla ilgisinin olmadığını, günlük hayatta bazen gözlemler yaptığını belirtmiştir.

Aşağıda Ay'ın evreleriyle ilgili belirlenen her bir alt başlığa ilişkin Gonca'nın önce ön görüşme, sonra son görüşme, ardından da kavramsal anlamasındaki değişime ait elde edilen bulguları yer almaktadır.

a. Gonca'nın Ay'ın Özelliklerine Ait Kavramsal Anlaması

Gonca'nın Ay'ın özelliklerinden parlaklık- bir ışık kaynağı olup olmaması ve Ay'ın ne tür bir gök cismi olduğuna ilişkin kavramsal anlaması aşağıda ayrı başlıklar altında betimlenmiştir.

a1. Gonca'nın Ay'ın Özelliklerinden Parlaklık-Bir Işık Kaynağı Olup Olmamasına Ait Kavramsal Anlaması

Bu bölümde Gonca'nın, Ay'ın parlaklığı-bir ışık kaynağı olup olmamasına ilişkin düşüncelerini öğrenmek amaçlı araştırmacı tarafından yöneltilen “Açık bir havada gökyüzüne baktığımızda Ay'ı farklı şekillerde aydınlık olarak görürüz. Ay'ın bu şekilde parlak görünmesinin sebebini açıklar mısınız?” sorusuna ilişkin görüşme kesitine ve buna ait çıkarımlara yer verilmiştir. Aşağıda Gonca'nın önce ön görüşme, sonra son görüşme, ardından da öğrencinin kavramsal anlamasındaki değişime ait elde edilen bulguları yer almaktadır.

a1.1. Gonca'nın Ay'ın Özelliklerinden Parlaklık-Bir Işık Kaynağı Olup Olmamasına Ait Öğretim Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Gonca'nın öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Ay'ın parlaklığı-bir ışık kaynağı olup olmamasına ilişkin bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Açık bir havada gökyüzüne baktığımızda Ay'ı farklı şekillerde aydınlık olarak görürüz. Ay'ın bu şekilde parlak görünmesinin sebebini açıklar mısınız?

Gonca: Güneş'ten aldığı ışınları akşam yansıttığı için.

Araştırmacı: Ay bir ışık kaynağı mıdır?

Gonca: Hayır. Güneş'ten aldığı ışınları yansıtıyor.

Gonca ön görüşmesinde, Ay'ın bir ışık kaynağı olmadığını söylemiştir. Öğrencinin bu düşüncesi bilim insanlarınca doğru kabul edilen fikirlerle aynıdır. Fakat Ay'ın parlak görünmesinin sebebi olarak Güneş'ten ışın aldığını ve akşamları yansıttığını düşünmektedir. Bu nedenle öğrencinin bilimsel doğruya sahip olduğu söylenebilir.

a1.2. Gonca'nın Ay'ın Özelliklerinden Parlaklık-Bir Işık Kaynağı Olup Olmamasına Ait Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Gonca'nın öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Ay'ın parlaklığı-bir ışık kaynağı olup olmamasına ilişkin bilimsel doğru olarak kabul gören fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Açık bir havada gökyüzüne baktığımızda Ay'ı farklı şekillerde aydınlık olarak görürüz. Ay'ın bu şekilde parlak görünmesinin sebebini açıklar mısınız?

Gonca: Güneş'ten gelen ışınlar.

Araştırmacı: Ay bir ışık kaynağı mıdır? Kendi ışığı var mıdır?

Gonca: Yoktur.

Araştırmacı: Işığı yoksa biz nasıl parlak görüyoruz Ay'ı?

Gonca: Güneş'ten aldığı ışınları yansıttığı için.

Gonca son görüşmesinde, Ay'ın parlak görünmesinin sebebi olarak Güneş'ten gelen ışınları göstermiştir. Ayrıca, Ay'ın bir ışık kaynağı olmadığını da belirtmiştir. Gonca'nın bu görüşünün bilim insanlarınca doğru kabul edilen fikirlerle aynı olduğu söylenebilir.

a1.3. Gonca'nın Ay'ın Özelliklerinden Parlaklık-Bir Işık Kaynağı Olup Olmaması İle İlgili Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Gonca ön görüşme ve son görüşmenin her ikisinde de Ay'ın bir ışık kaynağı olmadığını söylemiştir. Gonca, Ay'ın Güneş'ten aldığı ışınları Dünya'ya yansıttığından dolayı Ay'ı

parlak gördüğümüzün de farkındadır. Bu bulgulara göre Gonca'nın Ay'ın parlaklık-bir ışık kaynağı olup olmamasına yönelik bilimsel doğru olarak kabul gören fikirlerinde genel olarak bir değişim olmadığı söylenebilir.

a1. Gonca'nın Ay'ın Özelliklerinden Gök Cismi Türüne Ait Kavramsal Anlaması

Bu bölümde Gonca'nın, Ay'ın ne tür bir gök cismi olduğuna ilişkin düşüncelerini öğrenmek amaçlı Araştırmacı tarafından yöneltilen “Ay ne tür bir gök cismidir?” sorusuna ilişkin görüşme kesitine ve buna ait çıkarımlara yer verilmiştir. Aşağıda Gonca'nın önce ön görüşme, sonra son görüşme, ardından da öğrencinin kavramsal anlamasındaki değişime ait elde edilen bulguları yer almaktadır.

a1.1. Gonca'nın Ay'ın Özelliklerinden Gök Cismi Türüne Ait Öğretim Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Gonca'nın öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Ay'ın ne tür bir gök cismi olduğuna ilişkin alternatif kavram içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Ay, ne tür bir gök cismidir (yıldız, gezegen, uydu vb.)?

Gonca: Gezegen.

Araştırmacı: Neden?

Gonca: Yuvarlak olduğu için olabilir.

Gonca ön görüşmesinde, Ay'ın yuvarlak olmasından dolayı bir gezegen olduğunu ifade etmesi, alternatif kavrama sahip olduğunu göstermektedir.

a1.2. Gonca'nın Ay'ın Özelliklerinden Gök Cismi Türüne Ait Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Gonca'nın öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Ay'ın ne tür bir gök cismi olduğuna ilişkin alternatif kavram içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Ay, ne tür bir gök cismidir (yıldız, gezegen, uydu vb.)?

Gonca: Gezegen.

Araştırmacı: Neden?

Gonca: Geçen de gezegendi.

Araştırmacı: Geçen de mi gezegen demiştin? Neden gezegen, gezegenin ne gibi bir özelliği var?

Gonca: Bilmiyorum.

Gonca son görüşmesinde, Ay'ı gezegen olarak sınıflandırmış, nedenini de açıklayamamıştır. Gonca'nın Ay'ın gök cismi türünü bu şekilde ifade etmesi alternatif kavrama sahip olduğunu göstermektedir.

a1.3. Gonca'nın Ay'ın özelliklerinden Gök Cismi Türüne İlişkin Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Gonca n görüşme ve son görüşmesinde Ay'ı gezegen olarak sınıflandırmıştır. n görüşmede sebep olarak yuvarlak olmasını belirtirken, son görüşmede bir açıklama getirememiştir. Bu bulgulara göre, Gonca'nın Ay'ın ne tür bir gök cismi olduğuna yönelik alternatif kavram olarak kabul gören fikirlerinde genel olarak bir değişim olmadığı söylenebilir.

a. Gonca'nın Güneş-Dünya-Ay İlişkisine Ait Kavramsal Anlaması

Bu bölümde, Gonca'nın Güneş-Dünya-Ay ilişkisinden Ay'ın hep aynı yüzünü görüp görmediğimiz, Güneş-Dünya-Ay'ın birbirlerine göre büyüklükleri, Dünya'nın hareketi ve Ay'ın hareketine ilişkin kavramsal anlaması aşağıda ayrı başlıklar altında betimlenmiştir.

a1. Gonca'nın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinden Ay'ın Görünen Yüzüne İlişkin Kavramsal Anlaması

Aşağıda, Gonca'nın Ay'ın hep aynı yüzünü görüp görmediğimiz hakkında düşüncelerini belirlemek amaçlı araştırmacı tarafından yöneltilen “Dünya'dan baktığımızda Ay'ın hep aynı yüzünü m görürüz?” sorusuna ilişkin görüşme kesiti ve buna ait çıkarımlar yer almaktadır. İlk olarak n görüşme, daha sonra son görüşme, ardından da öğrencinin kavramsal anlamasındaki değişime ait elde edilen bulgulara sırayla yer verilmiştir.

*a1.1. Gonca'nın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinden Ay'ın Görünen Yüzüne
İlişkin Öğretim Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması*

Aşağıda Gonca'nın öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Ay'ın hep aynı yüzünü görüp görmediğimize ilişkin alternatif kavram içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Dünya'dan baktığımızda Ay'ın hep aynı yüzünü mü görürüz?

Gonca: Hayır. Çünkü böyle gözüktüğü için [Kağıttaki çizimlerini gösterdi].

Araştırmacı: Ne olması gerekiyor?

Gonca: Farklı görmeliyiz.

Gonca ön görüşmesinde, kağıttaki çizimlerini de göstererek Ay'a ilişkin farklı şekiller olduğu için Dünya'dan baktığımızda da Ay'ın hep aynı yüzünü görmeyeceğimizi, farklı yüzlerini görmemiz gerektiğini belirtmiştir. Öğrencinin bu konuda alternatif kavrama sahip olduğu görülmektedir.

*a1.2. Gonca'nın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinden Ay'ın Görünen Yüzüne
İlişkin Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması*

Aşağıda Gonca'nın öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Ay'ın hep aynı yüzünü görüp görmediğimize ilişkin alternatif kavram içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Dünya'dan baktığımızda Ay'ın hep aynı yüzünü mü görürüz?

Gonca: Yok.

Araştırmacı: Ay'ın görünen yüzü hep farklı mıdır yoksa aynı yüzünü mü görürüz?

Gonca: Farklı.

Araştırmacı: Neden?

Gonca: Dünya etrafında döndüğü için.

Gonca son görüşmesinde, Dünya'dan baktığımızda Ay'ın hep farklı yüzünü görmemiz gerektiğini belirtmiştir. Nedeni olarak da Ay'ın Dünya etrafındaki dönüşünü göstermiş, sürelerle değinmemiştir. Bu nedenle, Gonca'nın alternatif kavrama sahip olduğu söylenebilir.

a1.3. Gonca'nın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinden Ay'ın Görünen Yüzüne İlişkin Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Gonca son görüşmesinde, ön görüşmede olduğu gibi Dünya'dan baktığımızda Ay'ın hep farklı yüzünü görmemiz gerektiğini belirtmiştir. Nedeni olarak da, ön görüşmede farklı şekillerinin olduğunu; son görüşmede ise Ay'ın Dünya etrafındaki döngüsünü belirtmiştir. Bu bulgulara göre, Gonca'nın Ay'ın görünen yüzüne yönelik sahip olduğu alternatif kavramı sürdürdüğü görülmektedir.

a1. Gonca'nın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinden Güneş-Dünya-Ay'ın Birbirlerine Göre Büyüklüklerine İlişkin Kavramsal Anlaması

Aşağıda, Gonca'nın Güneş-Dünya-Ay'ın birbirlerine göre büyüklükleri hakkındaki düşüncelerini belirlemek amaçlı Araştırmacı tarafından yöneltilen “Dünya, Güneş ve Ay'ın birbirlerine göre olan büyüklüklerini çizerek karşılaştırabilir misiniz?, Dünya, Güneş ve Ay'ın birbirlerine göre olan büyüklüklerini günlük hayatta karşılaştığımız hangi nesnelere benzetebiliriz?” sorularına ilişkin görüşme kesiti ve buna ait çıkarımlar yer almaktadır. İlk olarak ön görüşme, daha sonra son görüşme, ardından da öğrencinin kavramsal anlamasındaki değişime ait elde edilen bulgulara sırayla yer verilmiştir.

a1.1. Gonca'nın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinden Güneş-Dünya-Ay'ın Birbirlerine Göre Büyüklüklerine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Gonca'nın öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Güneş-Dünya-Ay'ın birbirlerine göre büyüklüklerine ilişkin yanlış bilgi içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Dünya, Güneş ve Ay'ın birbirlerine göre olan büyüklüklerini çizerek karşılaştırabilir misiniz?

Gonca: [Çizdi].



Şekil 112: Gonca'nın Ön Görüşmede Güneş-Dünya-Ay Sıralaması

Araştırmacı: Dünya, Güneş ve Ay'ın birbirlerine göre olan büyüklüklerini günlük hayatta karşılaştığımız hangi nesnelere benzetebiliriz?

Gonca: Topa.

Araştırmacı: Dünya nasıl bir top olur?

Gonca: Büyük olması lazım.

Araştırmacı: Hangi top olabilir mesela?

Gonca: Pilates topu.

Araştırmacı: Güneş nasıl bir top olur o zaman?

Gonca: Normal top.

Araştırmacı: Bahçede oynadığımız beyaz toplar mı?

Gonca: Evet.

Araştırmacı: Ay o zaman ne olur?

Gonca: Topun adı neydi ya...

Araştırmacı: Tarif et bana.

Gonca: Yuvarlak küçük oluyor. Şundan [Masadaki pinpon topunu gösterdi].

Araştırmacı: Pinpon topu?

Gonca: Evet.

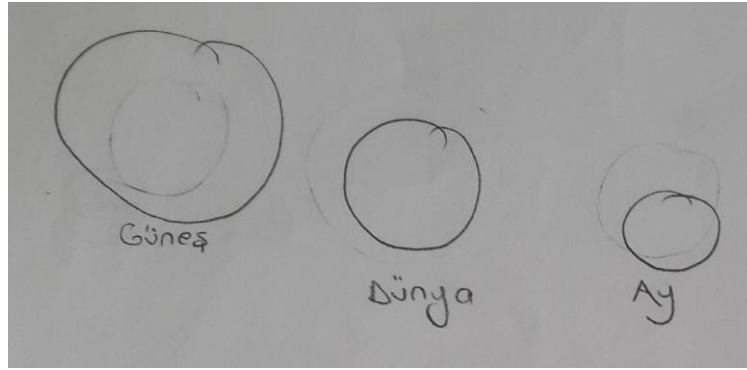
Gonca ön görüşmesinde, Dünya'yı en büyük, daha sonra Güneş, en küçük de Ay olacak şekilde çizimini yaparak göstermiştir. Daha sonra da Dünya, Güneş ve Ay'ı günlük hayattan aynı sırada olacak şekilde pilates topu, normal beyaz plastik top ve pinpon topuna benzetmiştir. Öğrencinin Dünya'yı Güneş'ten daha büyük çizmesi ve buna bağlı benzetmeler yapması bu konuda yanlış bilgiye sahip olduğunu göstermektedir.

a1.2. Gonca'nın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinden Güneş-Dünya-Ay'ın Birbirlerine Göre Büyüklüklerine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Gonca'nın öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Güneş-Dünya-Ay'ın birbirlerine göre büyüklüklerine ilişkin kısmi bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Dünya, Güneş ve Ay'ın birbirlerine göre olan büyüklüklerini çizerek karşılaştırabilir misiniz?

Gonca: [Çizdi].



Şekil 113: Gonca'nın Son Görüşmede Güneş-Dünya-Ay Sıralaması

Araştırmacı: Dünya, Güneş ve Ay'ın birbirlerine göre olan büyüklüklerini günlük hayatta karşılaştığımız hangi nesnelere benzetebiliriz?

Gonca: Güneş pilates topu

Araştırmacı: Evet. Peki Dünya'yı neye benzetebilirsin?

Gonca: Plastik top. Ay, pinpon topu.

Gonca son görüşmesinde, Güneş' i en büyük, daha sonra Dünya, en küçük de Ay olacak şekilde çizimini yaparak göstermiştir. Daha sonra da Güneş, Dünya ve Ay'dan Güneş'i pilates topuna, Dünya'yı plastik topa, Ay'ı da pinpon topuna benzetmiştir. Gonca'nın çizimlerdeki oranlar doğru olmadığı için bu düşüncesi kısmi bilimsel olarak doğrudur.

a1.3. Gonca'nın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinde Güneş-Dünya-Ay'ın Birbirlerine Göre Büyüklükleri İle İlgili Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Gonca ön görüşmede Dünya'yı en büyük, daha sonra Güneş, en küçük de Ay olacak şekilde yanlış yaptığı çizimini son görüşmede Güneş'i en büyük, sonra Dünya, en küçük de Ay olacak şekilde düzeltmiştir. Ayrıca ön Dünya, Güneş ve Ay'ı günlük hayattan aynı sırada olacak şekilde pilates topu, normal beyaz plastik top ve pinpon topuna benzetirken; son görüşmede Güneş'i pilates topuna, Dünya'yı plastik topa, Ay'ı da pinpon topuna benzetmiştir. Bu bulgulara göre, Gonca'nın Güneş-Dünya-Ay'ın birbirlerine göre olan büyüklüklerine yönelik ön görüşmede sahip olduğu yanlış bilgiyi son görüşmede kısmi bilimsel doğru olarak kabul gören fikirlerle değiştirdiği görülmektedir.

a1. Gonca'nın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinde Dünya'nın Hareketine İlişkin Kavramsal Anlaması

Aşağıda, Gonca'nın Dünya'nın hareketi hakkındaki düşüncelerini belirlemek amaçlı Araştırmacı tarafından yöneltilen “Dünya kendi eksenini etrafında hareket eder mi?, Dünya Güneş'in etrafında döner mi?, Dünya Ay'ın etrafında döner mi?” sorularına ilişkin görüşme kesiti ve buna ait çıkarımlar yer almaktadır. İlk olarak ön görüşme, daha sonra son görüşme, ardından da öğrencinin kavramsal anlamasındaki değişime ait elde edilen bulgulara sırayla yer verilmiştir.

a1.1. Gonca'nın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinde Dünya'nın Hareketine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Gonca'nın öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Dünya'nın hareketine ilişkin bilimsel doğru ve yanlış bilgi içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Dünya kendi eksenini etrafında hareket eder mi?

Gonca: Evet.

Araştırmacı: Dünya Güneş'in etrafında dolanır mı?

Gonca: Hayır.

Araştırmacı: Dünya Ay'ın etrafında dolanır mı?

Gonca: Hayır.

Gonca ön görüşmesinde, Dünya'nın Güneş'in etrafında dolanmadığını ifade etmesi yanlış bilgiye sahip olduğunu gösterirken; Dünya'nın kendi eksenini etrafında hareket ettiğini ve Ay'ın etrafında dolanmadığını ifade etmesi bilimsel olarak doğrudur.

a1.2. Gonca'nın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinden Dünya'nın Hareketine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Gonca'nın öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Dünya'nın hareketine ilişkin bilimsel doğru ve yanlış bilgi içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Dünya kendi eksenini etrafında hareket eder mi?

Gonca: Evet.

Araştırmacı: Dünya Güneş'in etrafında dolanır mı?

Gonca: Dolanmaz.

Araştırmacı: Dünya Ay'ın etrafında dolanır mı?

Gonca: Evet.

Gonca görüşmenin ilerleyen zamanlarında bu konuya tekrar değinildiğinde Dünya'nın Ay'ın etrafında dolanmasına ilişkin düşüncesini aşağıda belirtildiği şekilde değiştirmiştir.

Araştırmacı: Dünya ve Ay için konuşursak, hangisi hangisinin etrafında dönüyor?

Gonca: Ay Dünya'nın etrafında.

Gonca son görüşmesinde, Dünya'nın kendi eksenini etrafında hareket ettiğini ifade etmesi bilimsel olarak doğrudur. Dünya'nın Güneş'in etrafında dolanmadığını ifade etmesi ise bu konuda halen yanlış bilgiye sahip olduğunu göstermektedir. Dünya'nın Ay'ın etrafındaki döngüsüne ilişkin ise ilk olarak dolandığını, sonradan ise dolanmadığını belirtmesi yanlış bilgisini düzelttiğini göstermektedir.

a1.3. Gonca'nın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinden Dünya'nın Hareketi İle İlgili Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Gonca, ön görüşme ve son görüşmesinde Dünya'nın hareketine ilişkin Dünya'nın kendi eksenini etrafında hareket ettiğini, Güneş'in etrafında ve Ay'ın etrafında dolanmadığını ifade

etmiştir. Gonca'nın bu şekilde aynı düşüncesini devam ettirmesi, Dünya'nın hareketine ilişkin Güneş etrafındaki döngüsü ile ilgili yanlış bilgisini; kendi eksenini etrafındaki dönüşü ve Ay'ın etrafındaki döngüsü ile ilgili ise bilimsel doğru olarak kabul gören fikirlerini sürdürdüğü söylenebilir.

a1. Gonca'nın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinden Ay'ın Hareketine İlişkin Kavramsal Anlaması

Aşağıda, Gonca'nın, Ay'ın hareketi hakkındaki düşüncelerini belirlemek amaçlı Araştırmacı tarafından yöneltilen “Ay kendi eksenini etrafında hareket eder mi?, Ay Güneş'in etrafında döner mi?, Ay Dünya'nın etrafında döner mi?” sorularına ilişkin görüşme kesiti ve buna ait çıkarımlar yer almaktadır. İlk olarak ön görüşme, daha sonra son görüşme, ardından da öğrencinin kavramsal anlamasındaki değişime ait elde edilen bulgulara sırayla yer verilmiştir.

a1.1. Gonca'nın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinden Ay'ın Hareketine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Gonca'nın öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Ay'ın hareketine ilişkin yanlış bilgi ve bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Ay kendi eksenini etrafında hareket eder mi?

Gonca: Hayır.

Araştırmacı: Ay Güneş'in etrafında dolanır mı?

Gonca: Evet.

Araştırmacı: Ay, Dünya'nın etrafında dolanır mı?

Gonca: Dönebilir.

Gonca ön görüşmesinde, Ay'ın kendi eksenini etrafında hareket etmediğini yanlış olarak ifade etmesine karşın, Güneş'in ve Dünya'nın etrafında dolandığını doğru olarak ifade etmiştir. Buna göre Gonca'nın Ay'ın kendi eksenini etrafındaki hareketine ilişkin yanlış bilgiye; Güneş ve Dünya'nın hareketine ilişkin ise bilimsel olarak doğru bilgiye sahip olduğu söylenebilir.

a1.2. Gonca'nın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinden Ay'ın Hareketine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Gonca'nın öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Ay'ın hareketine ilişkin yanlış bilgi ve bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Ay kendi eksenini etrafında hareket eder mi?

Gonca: Evet.

Araştırmacı: Ay Güneş'in etrafında dolanır mı?

Gonca: Dönüyor.

Araştırmacı: Ay Dünya'nın etrafında dolanır mı?

Gonca: Evet.

Gonca son görüşmesinde, Ay'ın kendi eksenini etrafında hareket ettiğini ve Dünya'nın etrafında dolandığını doğru olarak ifade etmesine karşın, Güneş'in etrafında dolanmadığını yanlış olarak ifade etmiştir. Bu durumda Gonca'nın Ay'ın hareketine ilişkin bilimsel doğru+ yanlış bilgiye sahip olduğu söylenebilir.

a1.3. Gonca'nın Güneş-Dünya-Ay İlişkisinden Ay'ın Hareketi İle İlgili Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Gonca'nın ön görüşme ve son görüşme bulgularına bakıldığında, Ay'ın kendi eksenini etrafındaki hareketine ilişkin yanlış olan bilgisini bilimsel doğruya çevirmesine karşın, Güneş'in etrafında dolandığına yönelik doğru olan bilgisini de yanlış bilgiye çevirmiştir. Buna göre Gonca'nın Ay'ın hareketine ilişkin ön görüşmede bilimsel doğru + yanlış bilgi olan fikirlerini son görüşmede de bilimsel doğru + yanlış bilgi olarak devam ettirdiği görülmektedir.

a. Gonca'nın Ay'ın Evrelerine Ait Kavramsal Anlaması

Bu bölümde, Gonca'nın Ay'ın evrelerine ait çizimleri, adlandırmaları, kartla şekilleri gösterilen evreleri modelleyip modelleyememesi, modellenen evreyi tanımlayıp tanımlayamamasına ilişkin kavramsal anlaması aşağıda ayrı başlıklar altında betimlenmiştir.

a1. Gonca'nın Ay'ın Evrelerine Ait Çizimler ve Adlandırılmasına İlişkin Kavramsal Anlaması

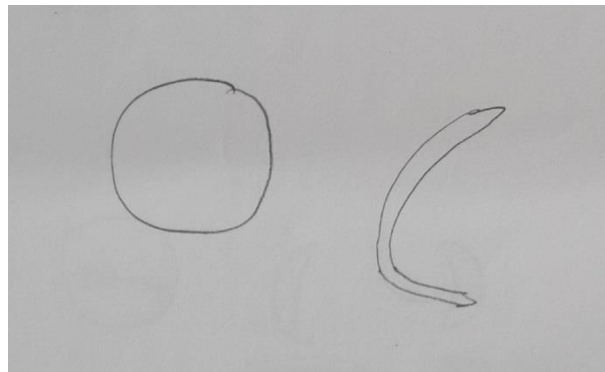
Aşağıda, Gonca'nın, Ay'ın evrelerine ait çizimler ve adlandırılmasına yönelik düşüncelerini belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından yöneltilen “Ay'ın her zaman aynı şekillerde görünmediğini sanırım fark etmişsinizdir. Örneğin Ay bazen Dolunay adını verdiğimiz şekilde görünüyor bazen de başka şekillerde. Ay'ın farklı şekillerdeki görünüşleri Ay'ın evreleri olarak adlandırılmaktadır. Kâğıdınıza Dolunay'ı ve Ay'ın diğer bütün evrelerini çizebilir misiniz?” sorusuna ilişkin görüşme kesiti ve buna ait çıkarımlar yer almaktadır. İlk olarak ön görüşme, daha sonra son görüşme, ardından da öğrencinin kavramsal anlamasındaki değişime ait elde edilen bulgulara sırayla yer verilmiştir.

a1.1. Gonca'nın Ay'ın Evrelerine Ait Çizimler ve Adlandırılmasına İlişkin Öğretim Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Gonca'nın öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Ay'ın evrelerine ait çizimler ve adlandırılmasına ilişkin fikri yok olarak nitelendirilen fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Ay'ın her zaman aynı şekillerde görünmediğini sanırım fark etmişsinizdir. Örneğin Ay bazen Dolunay adını verdiğimiz şekilde görünüyor bazen de başka şekillerde. Ay'ın farklı şekillerdeki görünüşleri Ay'ın evreleri olarak adlandırılmaktadır. Kâğıdınıza Dolunay'ı ve Ay'ın diğer bütün evrelerini çizebilir misiniz?

Gonca: [Çizdi].



Şekil 114: Gonca'nın Ön Görüşmede Ay'ın Evreleri İle İlgili Çizimleri

Gonca ön görüşmesindeki çizimlerde, ters hilal ve dolunayı şekil olarak ifade etmiş, evrelerin isimlerini belirtmemiştir. Ayrıca ön görüşmede, öğrenciye bu evrelerin belirli bir sırada

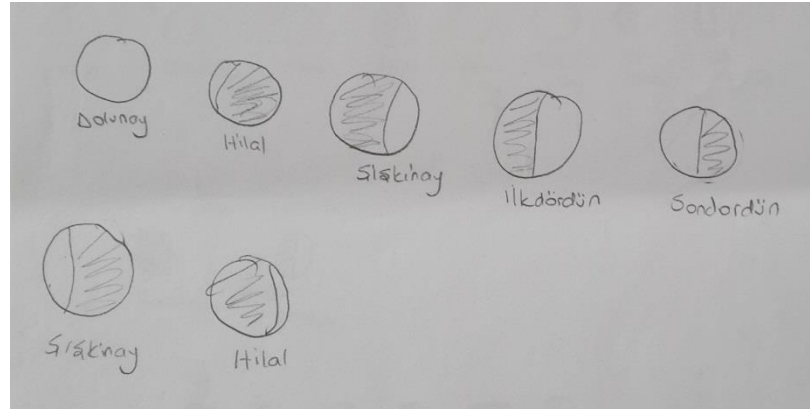
gerçekleşip gerçekleşmediği sorulduğunda bu konuda bir fikrinin olmadığını ifade etmiştir. Gonca'nın sadece iki evreyi şekil olarak göstermesi, evrelerin isimlerini, sırasını hatırlayamaması bu konuda eksikliklerinin olduğunu göstermektedir. Öğrencinin bu ifadesi fikri yok olarak sınıflandırılabilir

a1.2. Gonca'nın Ay'ın Evrelerine Ait Çizimler ve Adlandırılmasına İlişkin Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Gonca'nın öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Ay'ın evrelerine ait çizimler ve adlandırılmasına ilişkin kısmi bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Ay'ın her zaman aynı şekillerde görünmediğini sanırım fark etmişsinizdir. Örneğin Ay bazen Dolunay adını verdiğimiz şekilde görünüyor bazen de başka şekillerde. Ay'ın farklı şekillerdeki görünüşleri Ay'ın evreleri olarak adlandırılmaktadır. Kâğıdınıza Dolunay'ı ve Ay'ın diğer bütün evrelerini çizebilir misiniz?

Gonca: [Çizdi].



Şekil 115: Gonca'nın Son Görüşmede Ay'ın Evreleri İle İlgili Çizimleri

Gonca son görüşmesindeki çizimlerde, yedi farklı evrenin çizimini yapmış, çizimlerinde yeniay evresini belirtmemiştir. Çizimlerinde karaladığı kısımları karanlık olarak, diğer boş olan kısımları ise aydınlık olarak ifade etmiştir. Öğrencinin çizimlerine göre şişkinay ve ters şişkinay evreleri dışında diğer evrelerin isimleri ve şekilleri doğrudur. Bu bulgulara göre, Gonca'nın kısmi bilimsel doğruya sahip olduğunu göstermektedir. Ön görüşmede olduğu gibi son görüşmede de, Gonca bu evrelerin belirli bir sırada gerçekleşip gerçekleşmediği

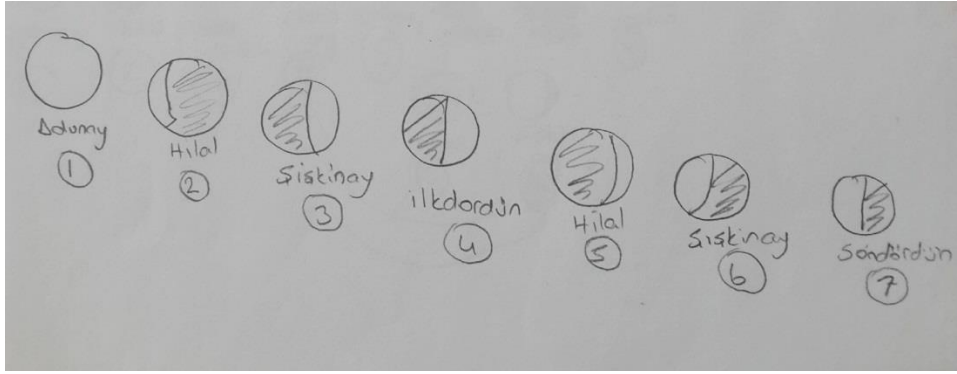
sorulduğunda belirli bir sırada gerçekleştiğini ifade ettiği için bu evreleri bir de sırayla çizmesi istenmiştir. Öğrencinin bu görüşmeye ait veri kesitine aşağıda yer verilmiştir.

Araştırmacı: Ay'ın evrelerinin belirli bir sırada gerçekleştiğini düşünüyor musunuz?

Gonca: Evet.

Araştırmacı: Eğer, Ay'ın evrelerinin belirli bir sırada gerçekleştiğini düşünüyorsanız, bu evreleri sırasıyla çizer misiniz?

Gonca: [Çizdi].



Şekil 116: Gonca'nın Son Görüşmede Ay'ın Evreleri İle İlgili Çizimlerini Sıralaması

Araştırmacı: Ay'ın evreleri için neden böyle bir sıralama yaptın?

Gonca: Sırayla değiştiği için.

Araştırmacı: Neden sırayla değişiyor?

Gonca: Dünya'nın etrafında döndüğü için. Uzaklaştığı için.

Araştırmacı: Neyden uzaklaşıyor?

Gonca: İlk önce Güneş'e yakın olduğu için dolunay, gittikçe değişiyor.

Araştırmacı: Gittikçe ne oluyor?

Gonca: Işıklar azalıyor.

Gonca son görüşmesinde Ay'ın evrelerini; dolunay, hilal, şişkinay, ilkdördün, hilal, şişkinay, sondördün olarak ifade etmiş, yeniayı belirtmemiştir. Ayrıca öğrenci, şişkinay ve ters şişkinay şekillerini de hatalı çizmiştir. Öğrenci, her ne kadar ilk görüşmeye göre son görüşmede daha çok evre ifade edip sıralasa da, yaptığı sıralama yanlış olduğu için öğrencisinin bu konuda kısmi bilimsel doğruya sahip olduğu söylenebilir.

a1.3. Gonca'nın Ay'ın Evrelerine Ait Çizimler ve Adlandırılması İle İlgili Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Gonca ön görüşmesindeki çizimlerinde sadece dolunay ve hilali belirtmiş, sıralama yapmamış, adlandırmalarını da belirtmemiştir. Gonca, ön görüşmesindeki ifadelerini son görüşmede doğru olarak geliştirmesine karşın yeniay evresini her iki görüşmede de ifade edememiş ve son görüşmede Ay'ın evrelerinin sıralanmasında da hatalar yapmıştır. Öğrencinin bu konudaki kavramsal anlamasında halen eksikliklerin ve yanlışlıkların olduğu görülmektedir. Sonuç olarak, Gonca'nın fikri yok olarak nitelendirilen düşüncelerini kısmi bilimsel doğru olarak devam ettirdiği söylenebilir.

a1. Gonca'nın Ay'ın Evrelerinden Dolunay Evresine İlişkin Kavramsal Anlaması

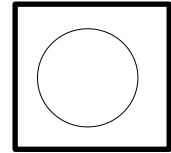
Ön görüşme ve son görüşmelerde öğrencilere Ay'ın evrelerinin ayrı ayrı şekillerinin (siyah kısımlar karanlık; beyaz kısımlar aydınlık) bulunduğu kartlar gösterilerek, modellemeleri ve nedenini açıklamaları istenmiştir. Aşağıda Gonca ile öğretim uygulamalarından önce ve öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden, dolunay evresine ilişkin elde edilen veri kesitine ve Gonca'nın kavramsal anlamasındaki değişime yer verilmiştir.

a1.1. Gonca'nın Ay'ın Evrelerinden Dolunay Evresine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması

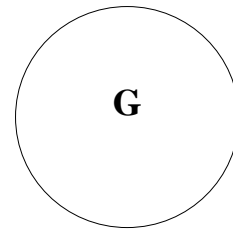
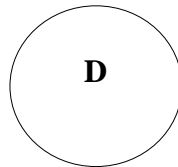
Aşağıda Gonca'nın öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Ay'ın dolunay evresine ilişkin kısmi bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: (Çizimde Ay'ın Dolunay evresinin nasıl görüldüğü gösteriliyor).

Modelleri kullanarak çizimdeki Ay'ın evresi gözlendiğinde Dünya, Güneş ve Ay'ın pozisyonlarının nasıl olacağını gösterebilir misiniz?



Gonca:



Şekil 117: Gonca'nın Ön Görüşmede Dolunay Evresini Modellemesi

Araştırmacı: Neden? Ay oradayken ne oluyor?

Gonca: Yuvarlak oluyor.

Araştırmacı: Her tarafını görüyor muyum Ay'ın?

Gonca: Evet.

Araştırmacı: Arkalı önlü her tarafını diyorsun.

Gonca: [Başıyla onayladı].

Araştırmacı: Nedenini açıklayabilecek misin?

Gonca: Hayır.

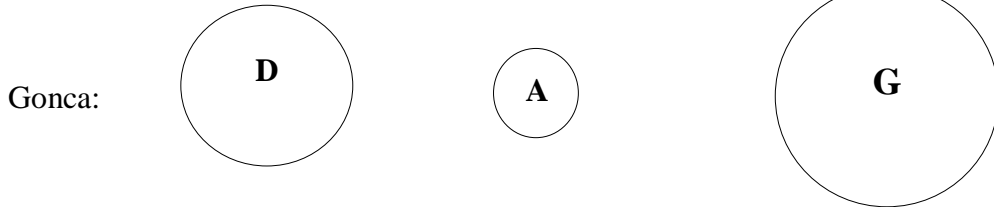
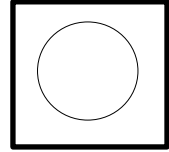
Gonca ön görüşmesinde, dolunay evresini doğru modellemesine karşın Ay'ın tamamının görülebileceğini ifade etmiş, modelin açıklamasını yapamamıştır. Bu bulgulara göre, Gonca'nın kısmi bilimsel doğruya sahip olduğu söylenebilir.

a1.2. Gonca'nın Ay'ın Evrelerinden Dolunay Evresine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Gonca'nın öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Ay'ın dolunay evresine ilişkin alternatif kavram içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: (Çizimde Ay'ın Dolunay evresinin nasıl görüldüğü gösteriliyor).

Modelleri kullanarak çizimdeki Ay'ın evresi gözlendiğinde Dünya, Güneş ve Ay'ın pozisyonlarının nasıl olacağını gösterebilir misiniz?



Şekil 118: Gonca'nın Son Görüşmede Dolunay Evresini Modellemesi

Araştırmacı: Neden?

Gonca: Güneş ışık yansıttığı için.

Araştırmacı: Neresini görüyorum Ay'ın gösterir misin?

Gonca: Bu tarafını görürüz [Ay'ın Dünya'ya bakan yüzünü gösterdi]

Gonca son görüşmesinde, dolunayı yanlış olarak modelleyerek yeniay evresinde göstermiştir. Nedeni olarak da, Güneş'in ışık yansıtmasını belirtmiş; Ay'ın Dünya etrafındaki döngüsüne konumlarına değinmemiştir. Bu bulgulara göre, öğrencinin alternatif kavrama sahip olduğu görülmektedir.

a1.3. Gonca'nın Ay'ın Evrelerinden Dolunay Evresi İle İlgili Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Gonca ön görüşmede dolunay evresini doğru modellemesine karşın, son görüşmede yanlış modellemiştir. Ayrıca, ön görüşmede Ay'ın tamamının görüldüğünü ifade ederken; son görüşmede sadece Dünya'ya bakan yüzünün görüldüğünü ifade etmesi yanlış bilgisini düzelttiğini göstermektedir, fakat yine de konum olarak yanlıştır. Buna göre öğrencinin, Ay'ın dolunay evresine yönelik kısmi bilimsel doğru olarak kabul gören fikirlerini son görüşmede alternatif kavram olarak kabul gören fikirlerle değiştirdiği görülmektedir.

a1. Gonca'nın Ay'ın Evrelerinden Yeniay Evresine İlişkin Kavramsal Anlaması

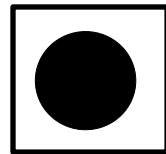
Aşağıda Gonca ile öğretim uygulamalarından önce ve öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden, yeniay evresine ilişkin elde edilen veri kesitine ve Gonca'nın kavramsal anlamasındaki değişime yer verilmiştir.

a1.1. Gonca'nın Ay'ın Evrelerinden Yeniay Evresine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Gonca'nın öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Ay'ın yeniay evresine ilişkin yanlış bilgi içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: (Çizimde Ay'ın Yeniay evresinin nasıl görüldüğü gösteriliyor).

Modelleri kullanarak çizimdeki Ay'ın evresi gözlendiğinde Dünya, Güneş ve Ay'ın pozisyonlarının nasıl olacağını gösterebilir misiniz?



Gonca: Bilmiyorum.

Araştırmacı: Peki Ay'ın böyle bir evresi var mıdır?

Gonca: Yoktur.

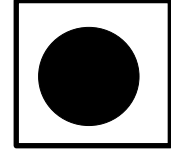
Gonca ön görüşmesinde, Ay'ın böyle bir evresinin olmadığını ifade etmesi bu konuda yanlış bilgiye sahip olduğunu göstermektedir.

a1.2. Gonca'nın Ay'ın Evrelerinden Yeniay Evresine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Gonca'nın öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Ay'ın yeniay evresine ilişkin alternatif kavram içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: (Çizimde Ay'ın Yeniay evresinin nasıl görüldüğü gösteriliyor).

Modelleri kullanarak çizimdeki Ay'ın evresi gözlemlendiğinde Dünya, Güneş ve Ay'ın pozisyonlarının nasıl olacağını gösterebilir misin?



Gonca: Yok.

Araştırmacı: Böyle bir evre yoktur mu diyorsun?

Gonca: [Kısa bir süre düşündü] Yok, bilmiyorum.

Araştırmacı: Bilmediğin için mi yok diyorsun yoksa olmadığını mı düşünüyorsun?

Gonca: Olmadığını düşünüyorum.

Gonca son görüşmede de ön görüşmede olduğu gibi Ay'ın böyle bir evresinin olmadığını ifade etmiştir. Gonca'nın son görüşmedeki düşüncesine göre de alternatif kavrama sahip olduğu görülmektedir.

a1.3. Gonca'nın Ay'ın Evrelerinden Yeniay Evresi İle İlgili Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Gonca ön görüşme ve son görüşmenin her ikisinde de Ay'ın yeniay evresinin olmadığını belirtmiştir. Bu durumda öğrencinin yeniay evresine yönelik yanlış bilgi olarak kabul gören fikirlerinde genel olarak bir değişim olmadığı görülmektedir.

a1. Gonca'nın Ay'ın Evrelerinden Hilal, Ters Hilal Evrelerine İlişkin Kavramsal Anlaması

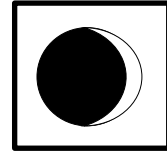
Aşağıda Gonca ile öğretim uygulamalarından önce ve öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden, hilal ve ters hilal evrelerine ilişkin elde edilen veri kesitine ve Gonca'nın kavramsal anlamasındaki değişime yer verilmiştir.

a1.1. Gonca'nın Ay'ın Evrelerinden Hilal Evresine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması

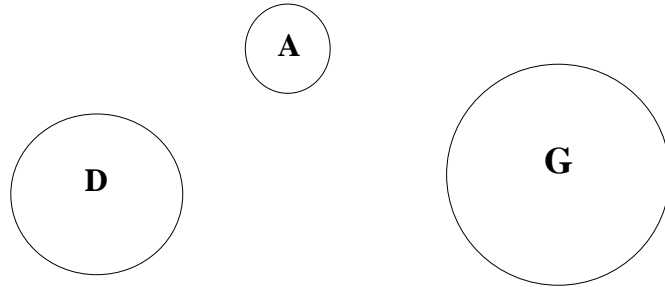
Aşağıda Gonca'nın öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Ay'ın hilal, ters hilal evrelerine ilişkin bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: (Çizimdeki Ay'ın Hilal evresinin nasıl görüldüğü gösteriliyor).

Ay hiç bu şekilde görünür mü? Eğer öyleyse, modelleri kullanarak çizimdeki Ay'ın evresi gözlemlendiğinde Dünya, Güneş ve Ay'ın pozisyonlarının nasıl olacağını gösterebilir misin?



Gonca:



Şekil 119: Gonca'nın Ön Görüşmede Hilal Evresini Modellemesi

Araştırmacı: Ay'ın hangi kısmını görüyorum?

Gonca: [Dünya'ya bakan yüzünün sağ ucunu gösterdi].

Araştırmacı: Diğer kısmını?

Gonca: Görürüz ama siyah.

Araştırmacı: Neden bu tarafını parlak bu tarafını siyah görüyoruz buradayken?

Gonca: Sağ tarafa yansıdığı için.

Araştırmacı: Ne sağ tarafa yansıdığı için?

Gonca: Işık.

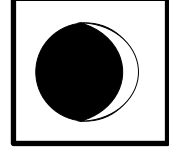
Gonca ön görüşmesinde, Ay'ın hilal konumunu ışık yansımalarına bağlı olarak doğru konumda modellemiştir. Öğrencinin bu konuda bilimsel doğruya sahip olduğu söylenebilir.

a1.2. Gonca'nın Ay'ın Evrelerinden Hilal, Ters Hilal Evrelerine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması

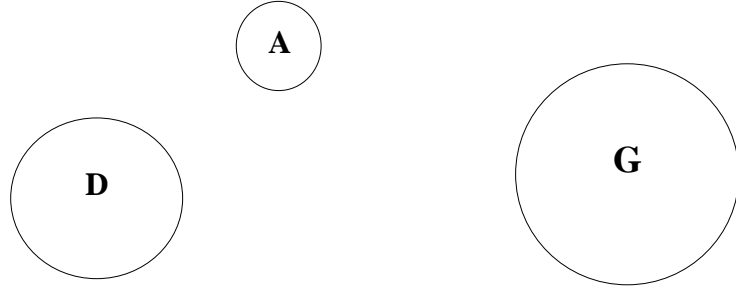
Aşağıda Gonca'nın öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Ay'ın hilal, ters hilal evrelerine ilişkin kısmi bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: (Çizimdeki Ay'ın Hilal evresinin nasıl görüldüğü gösteriliyor).

Ay hiç bu şekilde görünür mü? Eğer öyleyse, modelleri kullanarak çizimdeki Ay'ın evresi gözlemlendiğinde Dünya, Güneş ve Ay'ın pozisyonlarının nasıl olacağını gösterebilir misin?



Gonca:



Şekil 120: Gonca'nın Son Görüşmede Hilal Evresini Modellemesi

Araştırmacı: Elinle gösterebilir misin bana Ay'ın ne tarafını görüyorum?

Gonca: [Ay'ın Dünya'ya bakan yüzünün sağ ucunu gösterdi]

Araştırmacı: Neden Ay'ı oraya koydun?

Gonca: [Kısa bir süre düşündü]

Araştırmacı: Bir sebebi yok mu?

Gonca: Işık azaldığı için.

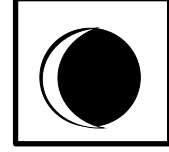
Araştırmacı: Niye ışık azalıyor?

Gonca: Güneş ışığı.

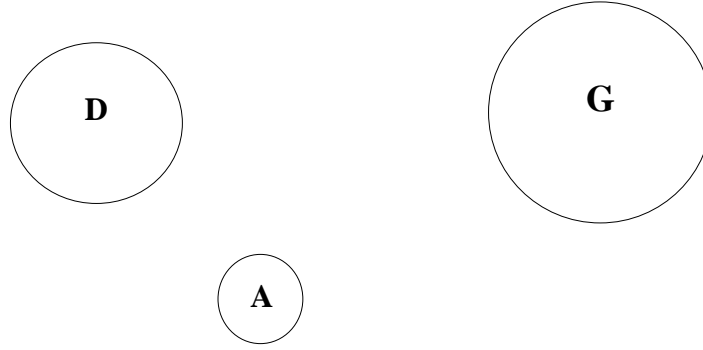
Araştırmacı: Azalıyor derken?

Gonca: Ay Dünya etrafında dönerken azalıyor.

Araştırmacı: Peki tam tersi nerede olur [ters hilalin olduğu kart gösterildi]?



Gonca:



Şekil 121: Gonca'nın Son Görüşmede Ters Hilal Evresini Modellemesi

Araştırmacı: Tamam. Neden Ay'ı buraya koydun?

Gonca: Güneş ışınları Ay'ın o kısmına yansıdığı için.

Gonca son görüşmesinde, Ay'ın hilal konumlarını ve aydınlanan kısımlarını doğru şekilde göstermiştir. Fakat modellemesinin nedeni olarak Güneş ışığının yansımalarını söylemesinin yanında, Güneş ışığının azalmasına da bağlaması, Güneş ışığının miktarına göre evrelerin gerçekleştiğini düşündüğünü göstermektedir. Bu bulgulara göre, son görüşmedeki ifadesinin kısmi bilimsel doğru olduğu söylenebilir.

a1.3. Gonca'nın Ay'ın Evrelerinden Hilal Evresi İle İlgili Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Gonca, ön görüşmesinde ve son görüşmesinde Ay'ın hilal evresini doğru modellemiştir, fakat son görüşmede nedenini doğru açıklayamamıştır. Gonca'nın hilal evresine yönelik bilimsel doğru olarak kabul gören fikirlerini, kısmi bilimsel doğru olarak kabul gören fikirlerle değiştirdiği görülmektedir.

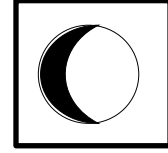
a1. Gonca'nın Ay'ın Evrelerinden Şişkinay- Yanlış Şişkinay Evrelerine İlişkin Kavramsal Anlaması

Aşağıda Gonca ile öğretim uygulamalarından önce ve öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden, şişkinay, ters şişkinay evreleri ile yanlış şişkinay evrelerine ilişkin elde edilen veri kesitine ve Gonca'nın kavramsal anlamasındaki değişime yer verilmiştir.

a1.1. Gonca'nın Ay'ın Evrelerinden Şişkinay- Yanlış Şişkinay Evrelerine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması

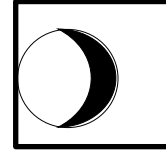
Aşağıda Gonca'nın öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Ay'ın şişkinay, ters şişkinay evreleri ile yanlış şişkinay evrelerine ilişkin yanlış bilgi içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: (Çizimdeki Ay'ın Şişkinay evresinin nasıl görüldüğü gösteriliyor). Ay'ın hiç böyle bir evresi var mıdır?



Gonca: Hayır.

Araştırmacı: Peki tam tersini göstersem? Ay'ın böyle bir evresi var mıdır?



Gonca: Hayır.

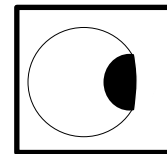
Araştırmacı: Neden?

Gonca: Bilmem.

Araştırmacı: Gökyüzüne baktın mı, Ay'ı hiç böyle gördün mü?

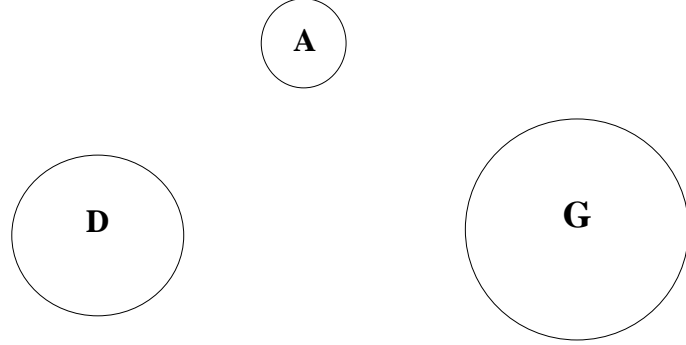
Gonca: Hayır.

Araştırmacı: (Çizimde yanlış Şişkinayın nasıl görüldüğü gösteriliyor). Ay'ın hiç böyle bir evresi var mıdır?



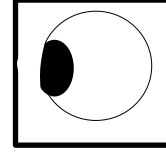
Gonca: Olabilir.

Araştırmacı: Ay nerede olmalı, konumunu gösterebilir misin?



Şekil 122: Gonca'nın Ön Görüşmede Yanlış Şişkinay Evresini Modellemesi

Araştırmacı: Tam tersi olduğu zaman nasıl olmalı?



Gonca: [Eliyle Ay'ı döndürdü].

Araştırmacı: Ay'ın şeklini değiştiriyorsun. Yeri değişmiyor, değil mi?

Gonca: Evet.

Araştırmacı: Neden? Yani bunu açıklar mısın bana sözel olarak?

Gonca: Akşam.

Araştırmacı: Akşam ne oluyor?

Gonca: Bir tarafını göremiyoruz.

Araştırmacı: İki hilal evresinde de akşam mı diyorsun?

Gonca: Evet.

Araştırmacı: Şekli mi değişiyor?

Gonca: Evet. Ay'ın farklı bir yüzünü görüyoruz.

Araştırmacı: Tamam.

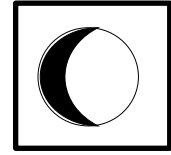
Gonca ön görüşmesinde, Ay'ın şişkinay ve ters şişkinay evrelerinin olmadığını ifade etmesi bu konuda alternatif kavrama sahip olduğunu göstermektedir. Ayrıca Gonca ön görüşmesinde Ay'ın yanlış şişkinay evrelerinin olabileceğini ifade etmiş ve bunları hilal evresinde göstermiştir. Öğrencinin yanlış şişkinay evrelerinin olduğunu söylemesi ve her iki yanlış

şışkinay şeklini de aynı konumda modellemesi, bu konuda da yanlış bilgiye sahip olduğunu göstermektedir.

*a1.2. Gonca'nın Ay'ın Evrelerinden Şişkinay- Yanlış Şişkinay
Evrelerine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal
Anlaması*

Aşağıda Gonca'nın öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Ay'ın şişkinay, ters şişkinay evreleri ile yanlış şişkinay evrelerine ilişkin alternatif kavram + bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

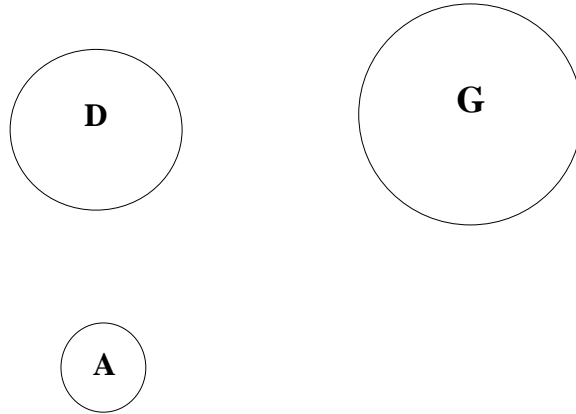
Araştırmacı: (Çizimdeki Ay'ın Şişkinay evresinin nasıl görüldüğü gösteriliyor). Ay'ın hiç böyle bir evresi var mıdır?



Gonca: Şişkinay.

Araştırmacı: Eğer öyleyse, modelleri kullanarak çizimdeki Ay'ın evresi gözlemlendiğinde Dünya, Güneş ve Ay'ın pozisyonlarının nasıl olacağını gösterebilir misiniz?

Gonca:

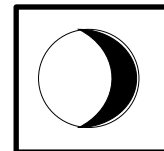


Şekil 123: Gonca'nın Son Görüşmede Şişkinay Evresini Modellemesi

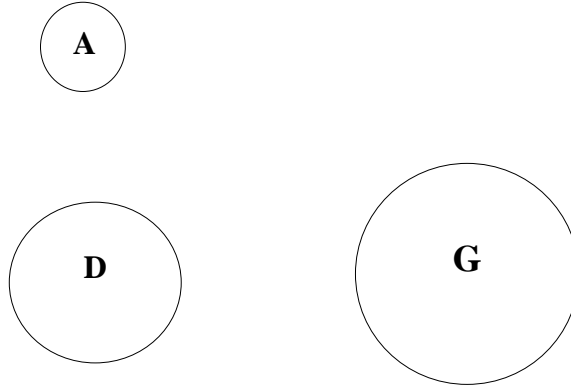
Araştırmacı: Tamam. Neden?

Gonca: Güneş ışığı yansıdığı için.

Araştırmacı: Peki diğeri [ters şişkin ay kartı gösterildi]?



Gonca:



Şekil 124: Gonca'nın Son Görüşmede Ters Şişkinay Evresini Modellemesi

Araştırmacı: Neden peki?

Gonca: Güneş ışığı yansıdığı için. Hep aynı cevap oluyor.

Araştırmacı: Yok olabilir de Güneş ışığı yansıdığı için derken ne demek istiyorsun?

Çünkü hilalde de yansıyor şişkinayda da. O zaman ne farkı var?

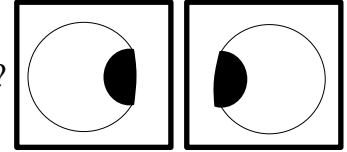
Gonca: Az veya çok.

Araştırmacı: Neyi az veya çok yansıyor?

Gonca: Işık.

Araştırmacı: (Çizimde yanlış Şişkinayların nasıl görüldüğü gösteriliyor). Ay'ın hiç böyle bir evresi var mıdır?

Gonca: Yok.



Gonca son görüşmesinde, Ay'ın şişkinay konumlarını sondördün ve ilkdördün evrelerinde konumlandırmıştır. Ayrıca Ay'ın bu şekilleri almasını Güneş ışığının az ya da çok yansımaya bağlamıştır. Öğrencinin son görüşmesindeki bulgulara göre, şişkinay evresine yönelik alternatif kavrama sahip olduğu görülmektedir. Ayrıca Gonca son görüşmesinde, yanlış şişkinay şekillerinin birer evre olmadığını belirterek Güneş, Dünya ve Ay'ı herhangi bir şekilde konumlandırmamıştır. Bu durumda, yanlış şişkinay evrelerine ilişkin sahip olduğu bilginin ise bilimsel olarak doğru olduğu söylenebilir.

a1.3. Gonca'nın Ay'ın Evrelerinden Şişkinay- Yanlış Şişkinay Evreleri İle İlgili Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Gonca ön görüşmesinde Ay'ın şişkinay ve ters şişkinay evrelerinin olmadığını ifade ederken, son görüşmede şişkinay ve ters şişkinay evrelerinin sadece isim olarak adlandırmasını doğru yapmış; modellemelerini yanlış olarak ifade etmiştir. Yanlış şişkinay evrelerine ilişkin ise ön görüşmede bunların birer evre olduğunu belirtirken, son görüşmede birer evre olmadığını doğru olarak belirtmiştir. Bu bulgulara göre, Gonca'nın, şişkinay ve yanlış şişkinay evrelerine yönelik ön görüşmede yanlış bilgi olarak kabul gören fikirlerini, alternatif kavram + bilimsel doğru olarak kabul gören fikirlerle değiştirdiği görülmektedir.

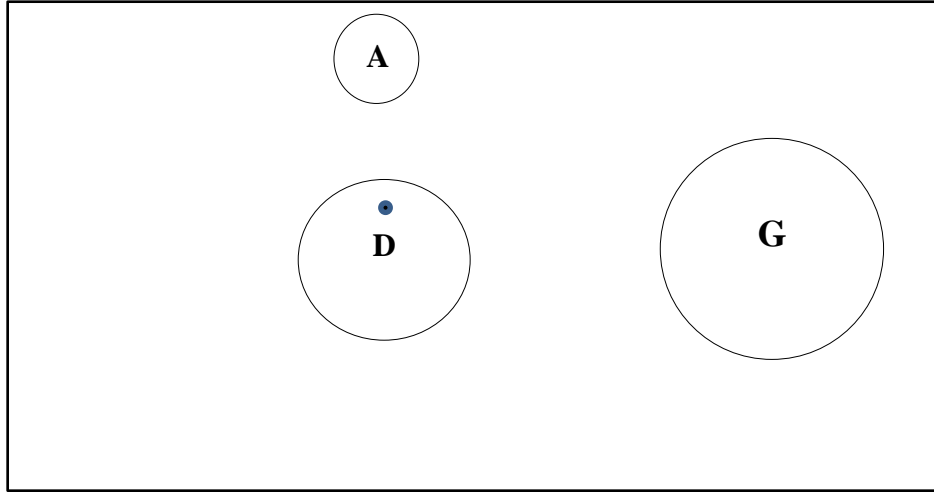
a1. Gonca'nın Ay'ın Evrelerinden İlkördün Evresine İlişkin Kavramsal Anlaması

Araştırmacı son olarak, Ay'ın evrelerinden ilkördün evresine ilişkin kart göstermeyip, ilkördün evresinde Güneş, Dünya ve Ay'ın konumunu vererek öğrenciden hangi evre olduğunu isimlendirmesini ve çizmesini istemiştir. Aşağıda Gonca ile öğretim uygulamalarından önce ve öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden, ilkördün evresine ilişkin elde edilen veri kesitine ve Gonca'nın kavramsal anlamasındaki değişime yer verilmiştir.

a1.1. Gonca'nın Ay'ın Evrelerinden İlkördün-Sondördün Evrelerine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Gonca'nın öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Ay'ın ilkördün evresine ilişkin alternatif kavram içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: (Ay'ı, İlkördün evresinde olacak şekilde ayarlandı). Modellerin nasıl sıralandığına bakınız. Güneş, Dünya ve Ay bu şekilde sıralanabilir mi? Eğer öyle ise, bu iğnenin olduğu yerin [Dünya üzerindeki nokta], şu anda bizim bulunduğumuz yeri gösterdiğini varsayalım. Açık bir gökyüzünün olduğu akşamda eğer Güneş, Dünya ve Ay'ın sıralanışı bu şekilde ise, Ay'a baktığınızda, ne görürsünüz?



Şekil 125: Ön Görüşmede Gonca'ya Yöneltilen İlkdördün Evresi

Gonca: Ay'ın bu tarafını [Dünya'ya dönük olan yüzü] aydınlık görürüz, arka tarafını karanlık.

Araştırmacı: Ay'ın şekli nasıl olur o zaman?

Gonca: [Yuvarlak çizdi].

Araştırmacı: Neden Ay bu çizdiğiniz şekilde görünür?

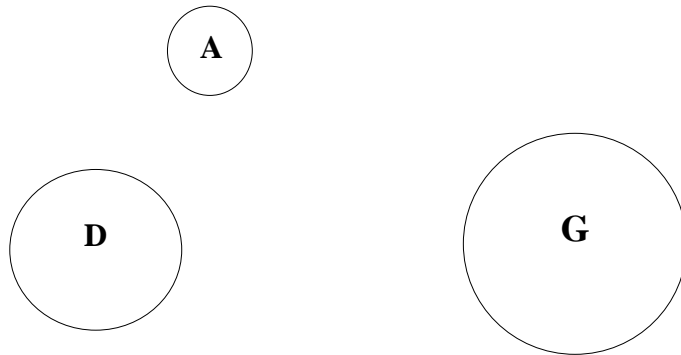
Gonca: Işık yansıdığı için.

Araştırmacı: Peki şu şekillerde olur mu? [Karttan ilkdördün evresi gösterildi]

Gonca: Olur.

Araştırmacı: Ay nerede olmalı?

Gonca: [Ay'ı hilal ile ilkdördün arasında konumlandırdı]



Şekil 126: Gonca'nın Ön Görüşmede İlkdördün Evresini Modellemesi

Araştırmacı: Neden?

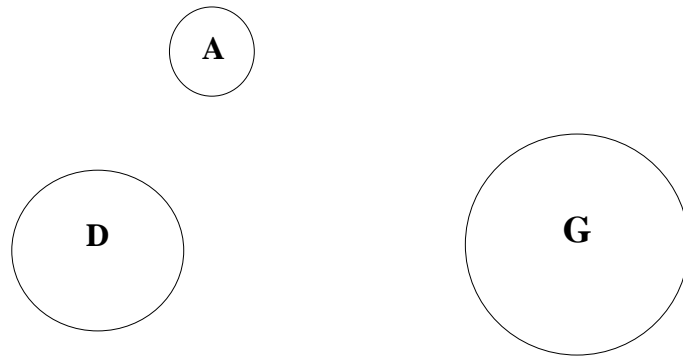
Gonca: Döndürdüm.

Araştırmacı: Ay'ı mı döndürdün?

Gonca: Evet.

Araştırmacı: Ay'ın görünen kısmının sol yarısı ne zaman aydınlanır? [Sondördün evresi soruldu]

Gonca:



Şekil 127: Gonca'nın Ön Görüşmede Sondördün Evresini Modellemesi

Araştırmacı: Neden?

Gonca: Işın oraya vurduğu için.

Araştırmacı: Biraz önce bunu yapmıştın [Kağıttaki yuvarlak çizimi gösterildi] buradayken. Yine yüzeyini mi değiştirdin?

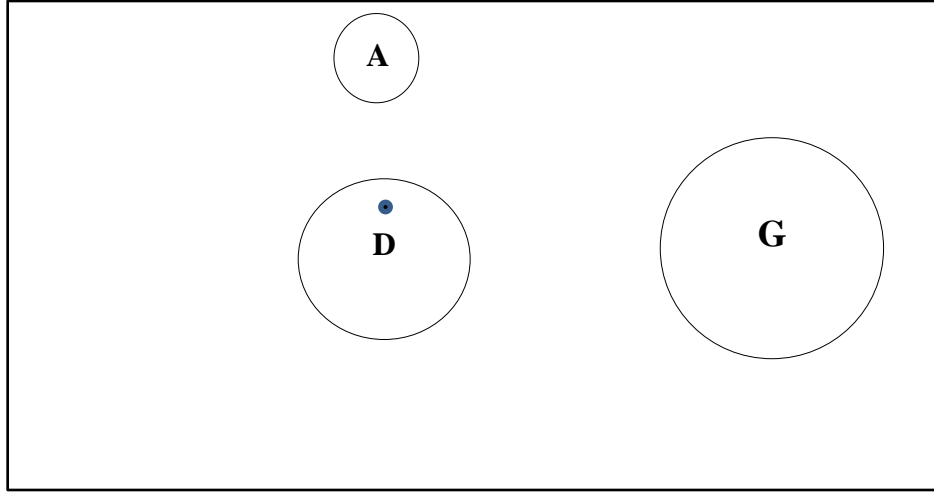
Gonca: Evet.

Gonca ön görüşmesinde, ilkdördün evresini yuvarlak çizerek göstermiş, ifadelerini de yanlış olarak belirtmiştir. Ayrıca, sondördün evresini de ilkdördün- hilal arasında modellemiş, Ay'ın konumunun değil yüzeyinin değiştiğini belirtmiştir. Bu bulgulara göre, Gonca'nın, ilkdördün ve sondördün evrelerine ilişkin alternatif kavrama sahip olduğu görölmektedir.

a1.2. Gonca'nın Ay'ın Evrelerinden İldördün-Sondördün Evrelerine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Gonca'nın öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Ay'ın ilkdördün evresine ilişkin kısmi bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: (Ay'ı, İlkdördün evresinde olacak şekilde ayarlandı). Modellerin nasıl sıralandığına bakınız. Güneş, Dünya ve Ay bu şekilde sıralanabilir mi? Eğer öyle ise, bu iğnenin olduğu yerin [Dünya üzerindeki nokta], şu anda bizim bulunduğumuz yeri gösterdiğini varsayalım. Açık bir gökyüzünün olduğu akşamda eğer Güneş, Dünya ve Ay'ın sıralanışı bu şekilde ise, Ay'a baktığınızda, ne görürsün?



Şekil 128: Son Görüşmede Gonca'ya Yöneltilen İlkdördün Evresi

Gonca: Şişkin ay.

Araştırmacı: Şişkin ay diyorsun, neden?

Gonca: Güneş ışığı...

Araştırmacı: Güneş ışığı?

Gonca: Güneş ışığı yansıdığı için.

Görüşmenin ilerleyen zamanlarında kartlardan ilkdördün evresinin şekli gösterilip konuya tekrar değinildiğinde Gonca cevabını aşağıda görüldüğü şekilde değiştirmiştir.

Gonca: İlkdördün [Ay'ın görünen yüzünün sağ yarısı aydınlık], sondördün [Ay'ın görünen yüzünün sol yarısı aydınlık].

Araştırmacı: Peki bu evrelerin konumları nasıl olacak?

Gonca: İlkdördün [Ay'ı hilal-sondördün arasında konumlandırıldı].

Araştırmacı: Peki sondördün?

Gonca: Sondördün [Doğru yerde modelledi].

Araştırmacı: Ona şişkinay demiştin?

Gonca: [Ay'ı hilal-ilkdördün arasında konumlandırıldı]

Gonca son görüşmesinde, Ay'ın verilen konumunu ilk olarak şişkinay olarak yanlış ifade etmesine karşın; daha sonra tekrar değinildiğinde düşüncesini düzelterek ilkdördün ve sondördün tanımlamalarını doğru olarak ifade etmiştir. Fakat öğrencinin modellemelerinde yukarıda görüldüğü gibi hatalar vardır. Bu nedenle Gonca'nın kısmi bilimsel doğruya sahip olduğu söylenebilir.

a1.3. Gonca'nın Ay'ın Evrelerinden İlkdördün Evresi İle İlgili

Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Gonca ön görüşmesinde, ilkdördün evresini yuvarlak çizerek gösterirken, son görüşmede tanımlamasını daha doğru ifade etmiş, fakat kartlarla modellemede hatalar yapması bu konuda halen kavram kargaşasına sahip olduğunu göstermektedir. Gonca'ya ayrıca sondördün evresi sorulduğunda görüşmelerinde de evreyi ilkdördün- hilal arasında modellemiştir. Bu durumda Gonca'nın, ilkdördün ve sondördün evrelerine yönelik ön görüşmede alternatif kavram olarak kabul gören fikirlerini, son görüşmede kısmi bilimsel doğru olarak kabul gören fikirlerle değiştirdiği görülmektedir.

a. Gonca'nın Ay'ın Evrelerinin Sebeplerine Ait Kavramsal Anlaması

Bu bölümde, Gonca'nın Ay'ın evrelerinin sebebine ilişkin hem sözel olarak hem de modellerle göstererek fikirlerini belirlemek amaçlı araştırmacı tarafından yöneltilen "Sence Ay'ın farklı şekillerde görülmesinin sebebi ne olabilir?" sorusuna ilişkin veri kesiti ve buna ait çıkarımlar yer almaktadır. Aşağıda Ay'ın evrelerinin döngüsüne ilişkin Gonca'nın ilk olarak ön görüşme, daha sonra son görüşme, ardından da kavramsal anlamasındaki değişime ait elde edilen bulgularına sırayla yer verilmiştir.

a1. Gonca'nın Ay'ın Evrelerinin Sebeplerine İlişkin Öğretim

Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Gonca'nın öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Ay'ın evrelerinin sebebine ilişkin kısmi bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Sence Ay'ın farklı şekillerde görülmesinin sebebi ne olabilir?

Gonca: Ay'ın Dünya'nın etrafında dönmesi.

Araştırmacı: Dünya'nın etrafında dönerken ne oluyor da biz farklı görüyoruz?

Gonca: Döndüğü için... [Kısa bir süre düşündü. Cevap yok.]

Gonca'dan modelleri kullanarak Ay'ın evrelerinin sebebini açıklaması istendiğinde verdiği yanıt aşağıda yer almaktadır.

Araştırmacı: Bu modelleri kullanarak [Güneş-Dünya-Ay modeli gösterildi] Ay'ın evrelerinin sebebini açıklayabilir misin?

Gonca: [Ay'ı Dünya'nın etrafında döndürdü]

Araştırmacı: Dönerken bir yandan da söyleyebilirsin?

Gonca: Döndüğü için.

Gonca'nın ön görüşmede verdiği yanıtlar incelendiğinde, Ay'ın evrelerinin sebebine ilişkin Ay'ın Dünya etrafındaki döngüsünden bahsetmesi, modelle de bunu göstererek ifade etmesi doğru olsa da sebeplerinin hepsini yeteri kadar açıklayamadığından bu düşüncesi kısmi bilimsel olarak doğrudur.

a1.2. Gonca'nın Ay'ın Evrelerinin Sebeplerine İlişkin Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Gonca'nın öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Ay'ın evrelerinin sebebine ilişkin kısmi bilimsel doğru içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: Sence Ay'ın farklı şekillerde görülmesinin sebebi ne olabilir?

Gonca: Dünya'nın etrafında döndüğü için.

Gonca'dan modelleri kullanarak Ay'ın evrelerinin sebebini açıklaması istendiğinde verdiği yanıt aşağıda yer almaktadır.

Araştırmacı: Bu modelleri kullanarak [Güneş-Dünya-Ay modeli gösterildi] Ay'ın evrelerinin sebebini açıklayabilir misin?

Gonca: Işık azalıyor bu tarafta [Yeniaydan dolunay doğru]

Araştırmacı: Işık azalıyor, sonra ne oluyor?

Gonca: Artıyor [Dolunaydan yeniaya doğru]

Araştırmacı: Işık artıp azaldığı için mi farklı görüyoruz?

Gonca: Evet.

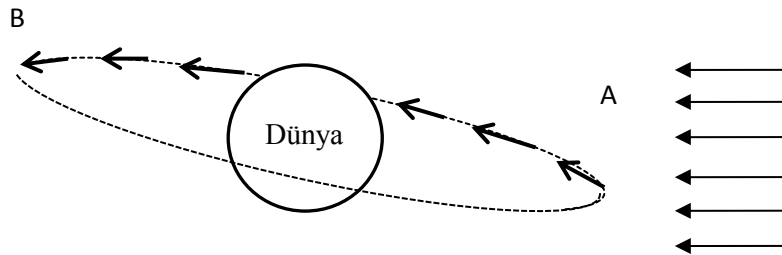
Gonca'nın son görüşmede verdiği yanıtlar incelendiğinde, Ay'ın evrelerinin sebebine ilişkin modelleri kullandığında Güneş ışığının artıp azalmasından dolayı evrelerin gerçekleştiğini ifade etmesi, Güneş ışığının miktarıyla ilgili alternatif kavrama sahip olduğunu göstermektedir. Gonca'ya model üzerinden sorulduğunda ise, Ay'ın Dünya etrafındaki döngüsünden bahsetmesi doğru bir ifadedir. Buna göre Gonca'nın Ay'ın evrelerinin sebebine ilişkin kısmi bilimsel doğruya sahip olduğu söylenebilir.

a1.3. Gonca'nın Ay'ın Evrelerinin Sebepleri İle İlgili Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Gonca'nın, ön görüşme ve son görüşme verilerine bakıldığında her iki görüşmede de Ay'ın Dünya etrafındaki döngüsünden bahsetmesi bilimsel olarak doğru fakat yeterli değildir. Fakat Gonca, son görüşmede döngü sırasında Güneş ışığının azalıp artmasına bağlı olarak evrelerin gerçekleştiğini düşünmesi açıklamada hata yaptığını göstermektedir. Bu bulgulara göre Gonca'nın ön görüşmede kısmi bilimsel doğru olarak kabul gören fikirlerini son görüşmede de kısmi bilimsel doğru olarak kabul gören fikirler olarak devam ettirdiği söylenebilir.

a. Gonca'nın Ay'ın Evrelerinin Döngüsüne Ait Kavramsal Anlaması

Bu bölümde, Gonca'nın Ay'ın evrelerinin döngüsüne ilişkin düşüncelerini belirlemek amaçlı aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi, Ay'ın evrelerinin döngüsü tamamlanırken nelerin olduğunu ifade etmesi istenmiş, ayrıca Ay'ın evrelerinin şekillerinin yer aldığı kartlar verilerek bunları sıralaması istenmiş ve buna ilişkin kavramsal anlaması betimlenmiştir.



Şekil 129: Ay'ın Evrelerinin Döngüsü

Aşağıda Ay'ın evrelerinin döngüsüne ilişkin Gonca'nın ilk olarak ön görüşme, daha sonra son görüşme, ardından da kavramsal anlamasındaki değişime ait elde edilen bulgularına sırayla yer verilmiştir.

a1. Gonca'nın Ay'ın Evrelerinin Döngüsüne İlişkin Öğretim Uygulamalarından Önceki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Gonca'nın öğretim uygulamalarından önce yapılan görüşmeden Ay'ın evrelerinin döngüsüne ilişkin alternatif kavram içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: (Model üzerinde Yeniay'dan (A konumu) Dolunay'a (B konumu) doğru gidildi). Ay, A konumundan B konumuna giderken Ay'ın evrelerinde meydana gelen değişimi açıklar mısın?

Gonca: Karanlık oluyor.

Araştırmacı: Neden karanlık oluyor?

Gonca: Işık yansımadağı için.

Araştırmacı: Işık neden yansımıyor?

Gonca: Dünya var.

Araştırmacı: Tamam arada Dünya var. (Model üzerinde Dolunay'dan (B konumu) Yeniay'a (A konumu) doğru gidildi). Peki Ay, B konumundan A konumuna giderken Ay'ın evrelerinde meydana gelen değişimi açıklar mısın?

Gonca: Sağ tarafı biraz aydınlanıyor.

Araştırmacı: Sonra ne oluyor?

Gonca: Sol tarafı aydınlanıyor.

Araştırmacı: Sonra Güneşe yaklaştığında ne oluyor?

Gonca: Hepsi aydınlık.

Araştırmacı: Yani ne oluyor buradan buraya giderken? [Ay A konumundan B konumuna giderken]

Gonca: Işık miktarı.

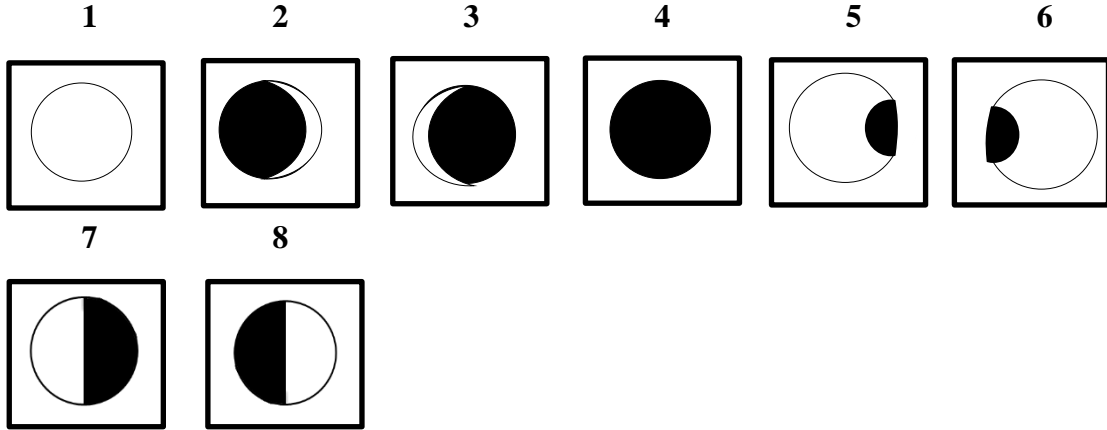
Araştırmacı: Işık miktarı ne oluyor?

Gonca: Azalıyor. Buradan buraya gelirken [Ay B konumundan A konumuna getirildi] çoğalıyor, burada [Yeniay konumu verildi] en çok, burada [Dolunay konumu verildi] en az.

Araştırmacı görüşmenin sonunda öğrenciye Ay'ın evrelerinin şekillerinin bulunduğu kartların hepsini vererek, evrelerin görülme sırasına göre dizmesini istemiştir. Aşağıda bu soru ve soruya ilişkin öğrenci ifadesinin yer aldığı veri kesiti bulunmaktadır.

Araştırmacı: Sana vereceğim kartları evrelerin görünme sırasına göre dizebilir misin?

Gonca: [Sırayla dizdi].



Şekil 130: Gonca'nın Ön Görüşmede Ay'ın Evreleri Sıralaması

Araştırmacı: Bu bittikten sonra [Son kart gösterildi] başa mı dönüyor tekrar?

Gonca: Evet.

Araştırmacı: Neden bu şekilde sıraladın?

Gonca: Ay Dünya'nın etrafında döndüğü için.

Araştırmacı: Peki Ay'ın bir evresinden bir sonraki evresine aniden (hızlı bir şekilde) mi değiştiğini ya da kademeli olarak (yavaş yavaş) mı değiştiğini düşünüyorsun?

Gonca: Yavaş yavaş.

Araştırmacı: Ne kadar sürede gerçekleşiyor bu döngü?

Gonca: Bir gün içinde.

Araştırmacı: Sabah mı başlıyor?

Gonca: Evet.

Araştırmacı: Bitti buraya geldi [Sıralamada ilkdördünün olduğu son kart gösterildi] tekrar sabah mı oluyor?

Gonca: Evet.

Gonca ön görüşmede, dolunay ve yeniay evrelerini daha önceden de yanlış ifade edip, ona göre modellediği için döngü içinde sorulduğunda da Dünya'nın arada olması, Güneş ışığı miktarına bağlı olarak (azalıp artması) evrelerin gerçekleşmesi gibi sebepler belirterek döngüyü doğru ifade edememiştir. Bu durumda öğrencinin farklı alternatif kavramlara sahip olduğu görülmektedir. Ayrıca evrelerin sıralaması istendiğinde yeniay evresinin olmadığını ifade ettiği halde sıralamada göstermesi, şişkinayları değil yanlış şişkinayları evre olarak kabul etmesi nedeniyle sıralamada da hatalarının olduğunu söylenebilir. Gonca'nın son olarak evrelerin kademeli değiştiğini ifade etmesi doğru olsa da döngünün tamamının bir gün içerisinde meydana geldiğini belirtmesi bu konuda da alternatif kavrama sahip olduğunu göstermektedir. Bu bulgulara göre, Gonca'nın Ay'ın evrelerinin döngüsüne ilişkin belirgin alternatif kavramlara sahip olduğu görülmektedir.

a2. Gonca'nın Ay'ın Evrelerinin Döngüsüne İlişkin Öğretim Uygulamalarından Sonraki Kavramsal Anlaması

Aşağıda Gonca'nın öğretim uygulamalarından sonra yapılan görüşmeden Ay'ın evrelerinin döngüsüne ilişkin kısmi bilimsel doğru ve alternatif kavram içeren fikirleriyle ilgili görüşme kesitinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Araştırmacı: (Model üzerinde Yeniay'dan (A konumu) Dolunay'a (B konumu) doğru gidildi). Ay, A konumundan B konumuna giderken Ay'ın evrelerinde meydana gelen değişimi açıklar mısın?

Gonca: Güneş'e yakın olduğunda dolunay oluyor, gittikçe değişiyor.

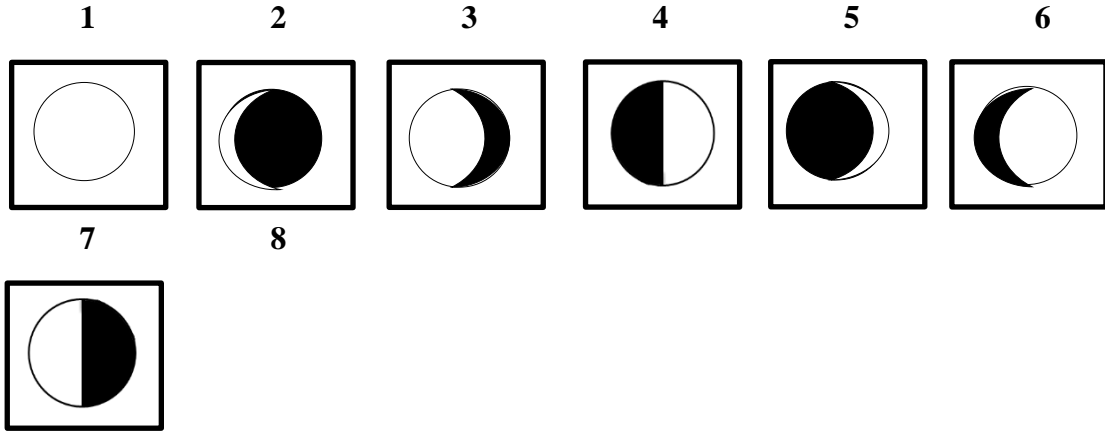
Araştırmacı: Gittikçe ne değişiyor?

Gonca: Işıklar azalıyor.

Araştırmacı görüşmenin sonunda ön görüşmede olduğu gibi, öğrenciye Ay'ın evrelerinin şekillerinin bulunduğu kartların hepsini vererek, evrelerin görülme sırasına göre dizmesini istemiştir. Aşağıda bu soru ve soruya ilişkin öğrenci ifadesinin yer aldığı veri kesiti bulunmaktadır.

Araştırmacı: Sana vereceğim kartları evrelerin görünme sırasına göre dizebilir misin?

Gonca: [Sırayla dizdi].



Şekil 131: Gonca'nın Son Görüşmede Ay'ın Evreleri Sıralaması

Araştırmacı: Sırasının aynı olduğunu düşünüyorsun değil mi? [Kağıda çizdiği şekillerle]

Gonca: Evet.

Araştırmacı: Onun nedenine ne demiştin tekrar ifade edebilir misin?

Gonca: Ay Dünya'nın etrafında döndüğü için.

Araştırmacı: Peki Ay'ın bir evresinden bir sonraki evresine aniden (hızlı bir şekilde) mi değiştiğini ya da kademeli olarak (yavaş yavaş) mı değiştiğini düşünüyorsun?

Gonca: Yavaş yavaş.

Gonca son görüşmedeki veri kesitleri incelendiğinde, ön görüşmede olduğu gibi, döngü için yine Güneş ışıklarının azalıp artmasını sebep olarak göstermiştir. Son görüşmede Gonca her ne kadar yanlış şişkinaylara ilişkin bilgisini düzeltip sıralamada yer vermese de yeniyayı halen evre olarak kabul etmediği görülmektedir. Evrelerin belirli bir sırada gerçekleşmesine sebep olarak Ay'ın Dünya'nın etrafındaki döngüsünden bahsetmesi ve evrelerin kademeli gerçekleştiğini söylemesi ise doğru bir ifadedir. Fakat son görüşmede de, Güneş-Dünya-Ay'ın birbirlerine göre konumları ve Ay'ın hep bir yüzünün aydınlık olduğunu sözel olarak ifade etmediği görülmektedir. Ayrıca son görüşmede öğrencinin Ay'ın evrelerinin döngüsünü anlatırken Güneş ışığının azalıp artmasına bağlı olarak şekilleri ifade etmesi bilim insanlarınca kabul edilen fikirlerden farklıdır. Gonca'nın son görüşmedeki bulgularına göre kısmi bilimsel doğru ve alternatif kavrama sahip olduğu söylenebilir.

a3. Gonca'nın Ay'ın Evrelerinin Döngüsü İle İlgili Kavramsal Anlamasındaki Değişim

Gonca'nın son görüşmede, ön görüşmede sahip olduğu alternatif kavramların bazılarını son görüşmede bilimsel olarak doğru bilgilerle değiştirdiği söylenebilir. Gonca'nın kavramsal değişiminin, alternatif kavramdan kısmi bilimsel doğruya olduğu görülmektedir.

Gonca ile yapılan son görüşmeler sırasında öğrencinin evreleri nasıl modellediğine ilişkin birkaç resim aşağıda yer almaktadır.



Fotoğraf 15: Ay'ın Evrelerinin Modellenmesi

Gonca ile yapılan ön görüşme ve son görüşme sonucunda hangi düşüncelerinin alternatif kavram, hangilerinin bilimsel, kısmi bilimsel ya da yanlış bilgi olduğuna dair özet tablo aşağıda yer almaktadır.

Tablo 30: Gonca'ya Ait Ön Görüşme ve Son Görüşme Bulguları

GONCA	ÖĞRETİMETKİNLİKLERİNDE ÖNCE		ÖĞRETİMETKİNLİKLERİNDE SONRA		KAVRAMSAL ANLAMININ NİTELİĞİNDEKİ DEĞİŞİM
	ÖĞRENCİ DÜŞÜNCESİ	KAVRAMSAL ANLAMININ NİTELİĞİ	ÖĞRENCİ DÜŞÜNCESİ	KAVRAMSAL ANLAMININ NİTELİĞİ	
AY'IN ÖZELLİKLERİ	PARLAKLIK - IŞIK KAYNAGI OLUP OLMAMASI	Ay bir ışık kaynağı değildir. Güneş'ten ışın aldığı ve akşam yansıdığı için parlak görürüz.	Bilimsel Doğru	Bilimsel Doğru	Bilimsel Doğru - Bilimsel Doğru
	GÖK CİSMİ TÜRÜ	Ay, yuvarlak olduğu için gezegendir.	Alternatif Kavram	Alternatif Kavram	Alternatif Kavram - Alternatif Kavram
	AY'IN GÖRÜNEN YÜZÜ	Dünya'dan baktığımızda Ay'ın hep farklı yüzlerini görürüz.	Alternatif Kavram	Alternatif Kavram	Alternatif Kavram - Alternatif Kavram
GÜNEŞ-DÜNYA-AY'IN BİRBİRLERİNE GÖRE BÜYÜKLÜKLERİ		Dünya>Güneş>Ay	Yanlış Bilgi	Kısmi Bilimsel Doğru	Yanlış Bilgi - Kısmi Bilimsel Doğru
	DÜNYA'NIN HAREKETİ	Dünya, kendi ekseni etrafında döner.	Bilimsel Doğru	Bilimsel Doğru	Bilimsel Doğru - Bilimsel Doğru
		Dünya, Güneş'in etrafında dolmaz.	Yanlış Bilgi	Yanlış Bilgi	Yanlış Bilgi - Yanlış Bilgi
GÜNEŞ-DÜNYA-AY İLİŞKİSİ		Dünya, Ay'ın etrafında dolmaz.	Bilimsel Doğru	Bilimsel Doğru	Bilimsel Doğru - Bilimsel Doğru
	AY'IN HAREKETİ	Ay, kendi ekseni etrafında dönmaz.	Yanlış Bilgi	Bilimsel Doğru	Yanlış Bilgi - Bilimsel Doğru
		Ay, Güneş'in etrafında dolanır.	Bilimsel Doğru	Yanlış Bilgi	Bilimsel Doğru - Yanlış Bilgi
		Ay, Dünya'nın etrafında dolanır.	Bilimsel Doğru	Bilimsel Doğru	Bilimsel Doğru - Bilimsel Doğru

Tablo 30 (Devamı)

EVRELERE AİT ÇİZİMLER VE ADLANDIRILMASI	Dolunay ve Ters Hilal [İsim belirtmemiş, sıralama yapmamıştır]	Fikri Yok	Dolunay, İlkördün, Sondördün, Hilal, Şişkinay, Şişkinay vardır. [Yeniayı çızmemiş, sıralamada belirtmemiştir]	Kısmi Bilimsel Doğru	Fikri Yok – Kısmi Bilimsel Doğru
DOLUNAY [Kart Gösterilerek Öğrencinin Modellemesi İstenmiştir]	[Doğru konumda gösterdi]. Ay'ın tamamı görülür.	Kısmi Bilimsel Doğru	[Dünya-Güneş-Ay'ı Ay'ın yeniay evresindeki konumunda gösterdi].	Alternatif Kavram	Kısmi Bilimsel Doğru - Alternatif Kavram
YENİAY [Kart Gösterilerek Öğrencinin Modellemesi İstenmiştir]	Ay'ın böyle bir evresi yoktur.	Yanlış Bilgi	Ay'ın böyle bir evresi yoktur.	Yanlış Bilgi	Yanlış Bilgi – Yanlış Bilgi
HİLAL [Kart Gösterilerek Öğrencinin Modellemesi İstenmiştir]	[Hilal evresini doğru konumda göstermiştir]	Bilimsel Doğru	[Doğru konumda gösterdi] Güneş ışığının azalmasına bağlı olarak evreler değişir.	Kısmi Bilimsel Doğru	Bilimsel doğru – Kısmi Bilimsel Doğru
ŞİŞKİNAY – TERS ŞİŞKİNAY / YANLIŞ ŞİŞKİNAY – TERS YANLIŞ ŞİŞKİNAY [Kart Gösterilerek Öğrencinin Modellemesi İstenmiştir]	Ay'ın bu şekillerde evresi yoktur. Yanlış şişkinay evreleri vardı [İkisini de hilal evresinde modelledi]	Yanlış Bilgi	[Şişkinay ve ters şişkinay evrelerini ilkdördün ve sondördün evrelerinde modelledi] Yanlış şişkinay evreleri yoktur.	Alternatif Kavram Bilimsel Doğru	Yanlış Bilgi – Alternatif Kavram Yanlış Bilgi – Bilimsel Doğru
İLKÖRDÜN (Model Oluşturularak Öğrenciden Adlandırması İstenmiştir)	[İlkördün konumunda dolunay evresini çizdi; ilkdördün ve sondördün kartlarını yanlış modelledi]	Alternatif Kavram	Önce: Şişkinaydır. Sonra: [Kartlardan gösterildiğinde doğru isimlendirdi; modellemeler hatalı]	Kısmi Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram – Kısmi Bilimsel Doğru

Tablo 30 (Devamı)

<p>AY'IN EVRELERİNİN SEBEPLERİ</p>	<p>Ay'ın Dünya etrafında dönmesi.</p>	<p>Kısmi Bilimsel Doğru</p>	<p>Kısmi Bilimsel Doğru</p>	<p>Kısmi Bilimsel Doğru - Kısmi Bilimsel Doğru</p>
<p>AY'IN EVRELERİNİN DÖNGÜSÜ</p>	<p>[Döngüde yanlay, şişkinay ve ters şişkinay evrelerini almamış, yanlış şişkinay evrelerini belirtmiştir] Ay'ın evreleri kademeli bir şekilde bir gün içinde gerçekleşiyor. [Evrelerin sıralaması yanlış]</p>	<p>Alternatif Kavram</p>	<p>Kısmi Bilimsel Doğru+ Alternatif Kavram</p>	<p>Alternatif Kavram - (Kısmi Bilimsel Doğru+ Alternatif Kavram)</p>

Hülalet, Ters Hülalet, Ters Şişkinay, Şişkinay, Ters Şişkinay

Farklı Öğretim Yöntemlerine Göre Derslerin İşlendiği Gruplardan Seçilen Hedef Öğrencilerin Kavramsal Anlamalarında Meydana Gelen Değişime İlişkin Genel Bulgular

Üç farklı grupta (üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modeli grubu, 5E öğrenme döngüsü modeli grubu, geleneksel öğretim grubu) yer alan toplam altı öğrenciye ait belirlenen alt başlıklara ilişkin toplu nitel tablo aşağıda yer almaktadır.

Tablo 31: Görüşme Yapılan Öğrencilerin Kavramsal Anlamalarında Meydana Gelen Değişim

BAŞLIKLAR	G				5E				U + 5E		
	NALAN	GONCA	TAHA	METE	ATILLA	SEMİH					
AYIN ÖZELLİKLERİ											
Parlaklık- Işık Kaynağı Olup Olmaması	BD - BD	BD - BD	AK - AK	KBD - BD	KBD - BD	AK - BD	AK - KBD	KBD - BD	AK - BD	AK - BD	AK - BD
Gök Cismi Türü	AK - KBD	AK - AK	AK - AK	AK - AK	AK - AK	AK - AK	AK - AK	AK - AK	AK - AK	AK - KBD	AK - KBD
AYIN İLİŞKİSİ											
Ay'ın Görünen Yüzü	KBD - KBD	AK - AK	AK - KBD	AK - BD	AK - KBD	AK - KBD	AK - KBD	AK - KBD	AK - KBD	AK - KBD	AK - KBD
Güneş-Dünya-Ay'ın Birbirlerine Göre Büyüklükleri	KBD - KBD	YB - KBD	YB - KBD	AK - KBD	AK - KBD	AK - KBD	AK - KBD	AK - KBD	AK - KBD	AK - KBD	AK - KBD
Kendi Eksenli Etrafındaki Hareketi	BD - BD	BD - BD	BD - BD	BD - BD	BD - BD	BD - BD	BD - BD	BD - BD	BD - BD	BD - BD	BD - BD
Güneş'in Etrafındaki Hareketi	YB - YB	YB - YB	YB - YB	YB - YB	YB - YB	YB - YB	YB - YB	YB - YB	YB - YB	YB - YB	YB - YB
Ay'ın Hareketi	BD - BD	BD - BD	BD - BD	BD - BD	BD - BD	BD - BD	BD - BD	BD - BD	BD - BD	BD - BD	BD - BD
Kendi Eksenli Etrafındaki Hareketi	YB - YB	YB - BD	BD - BD	BD - BD	BD - BD	BD - BD	BD - BD	BD - BD	BD - BD	BD - BD	BD - BD
Güneş'in Etrafındaki Hareketi	YB - YB	BD - YB	YB - YB	YB - YB	YB - YB	YB - YB	YB - YB	YB - YB	YB - YB	YB - YB	YB - YB
Ay'ın Etrafındaki Hareketi	BD - BD	BD - BD	BD - BD	YB - BD	BD - BD	YB - BD	BD - BD	YB - BD	BD - BD	BD - BD	BD - BD

Tablo 31 (Devamı)

Evrelere Ait Çizimler	KBD - KBD	FY - KBD	AK - KBD	YB - KBD	KBD - BD
AY'IN EVRELERİ					
Dolunay	AK - AK	KBD - AK	AK - KBD	KBD - AK	AK - BD
Yeniay	AK - AK	YB - YB	AK - KBD	KBD - KBD	AK - BD
Hilal- Ters Hilal	KBD - AK	BD - KBD	AK - AK	AK - AK	AK - BD
Şişkinay- Ters Şişkinay /	YB - AK	YB - AK	AK - KBD	KBD - KBD	AK -
	BD - BD				(AK+BD)
Yanlış Şişkinay- Ters Yanlış Şişkinay	AK - BD	YB - BD	BD - AK	AK - BD	AK - BD
İlkördün - Sondördün	AK - BD	AK - KBD	AK - AK	KBD - KBD	AK - BD
AY'IN EVRELERİNİN SEBEPLERİ	AK - (AK+KBD)	KBD - KBD	AK - KBD	(BD+AK) - BD	AK - (AK+KBD)
AY'IN EVRELERİNİN DÖNGÜSÜ	(AK+KBD) - (AK+KBD)	AK - (AK+KBD)	AK - (AK+KBD)	(AK+KBD)	(AK+KBD) - KBD
					(AK+KBD)

AK: Alternatif Kavram; BD: Bilimsel Doğru; KBD: Kısmi Bilimsel Doğru; YB: Yanlış Bölge; FY: Fikri Yok

Tablo 31’de üç farklı grubun ön görüşme ve son görüşmelerinden elde edilen kavramsal anlamalarının niteliğine bakıldığında, üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modeli grubu öğrencilerinin (Atilla ve Semih) son görüşmenin ardından “bilimsel doğru” olarak sınıflandırılan fikirlerinin diğer iki gruptan daha fazla olduğu, bu nedenle pozitif yönde kavramsal değişimi daha fazla yaşadıkları görülmektedir. 5E öğrenme döngüsü modeli öğrencilerinin (Taha ve Mete) son görüşmenin ardından fikirlerindeki değişime bakıldığında ise, geleneksel öğretim grubu öğrencilerinden (Nalan ve Gonca) bilimsel doğru olarak daha fazla değişim yaşadıkları söylenebilir.

Hedef altı öğrencinin kavramsal anlamalarındaki pozitif değişimlere bakıldığında, alternatif kavramdan bilimsel doğruya geçişin üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modeli grubu öğrencilerinde toplam dokuz kez; 5E öğrenme döngüsü modeli grubu öğrencilerinde iki kez; geleneksel öğretim grubu öğrencilerinde ise bir kez gerçekleştiği görülmüştür. Bu durum daha çok, öğrenciler evreleri tanımlarken ve evrelerin bulunduğu kartlar gösterildiğinde Güneş-Dünya-Ay’ın konumunun nasıl olacağı sorgulandığında yaşanmıştır.

Öğrenciler bazı durumlarda da, özellikle Ay’ın evrelerinin sebeplerini açıklamaları esnasında, durumu doğru tanımlarken gerekçelendirmede sıkıntılar yaşamışlar, alternatif kavramlarını kısmi bilimsel doğru olarak değiştirebilmişlerdir. Bu durum ise, 5E öğrenme döngüsü modeli grubu öğrencilerinde daha çok yaşanırken (toplam 11 kez); üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modeli grubu öğrencilerinde ve geleneksel öğretim grubu öğrencilerinde dörder kez gerçekleşmiştir. Benzer şekilde öğrenciler ön görüşmede bazı yanlış fikirlere sahipken, son görüşmede bu fikirlerinin bir kısmını bilimsel doğru olarak kabul gören fikirler olarak değiştirirken, bir kısmını da kısmi bilimsel doğru olarak kabul gören fikirler olarak değiştirmişlerdir. Bu durum daha çok Güneş-Dünya-Ay’ın birbirlerine göre olan büyüklükleri ve Ay’ın evrelerine ait çizimlerde yaşanmış, öğrenciler öğretim uygulamasından önce evrelere ait çizimler hakkında genellikle açıklama olmadan rastgele çizimler yaparken; öğretim uygulaması ardından daha bilimsel açıklamalar getirebilmişlerdir. Sayısal olarak bakıldığında, bu durumun 5E öğrenme döngüsü modeli grubu öğrencilerinde ve geleneksel grupta yer alan öğrencilerde toplam üçer kez; üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modeli grubu öğrencilerinde ise iki kez gerçekleştiği görülmektedir.

Hedef altı öğrencinin bazı durumlarda pozitif değişim yerine negatif değişim yaşadığı da özet tabloda görülmektedir. Kavramsal anlamadaki değişim bakımından Tablo 31 incelendiğinde, 5E öğrenme döngüsü modeli grubu öğrencilerinden Mete'nin yanlış şişkinay-ters yanlış şişkinay şekillerine ilişkin fikirlerini bilimsel doğru olarak kabul gören fikirlerini alternatif kavram olarak kabul gören fikirler olarak değiştirdiği görülmüştür. Benzer bir durum da geleneksel öğretim grubu öğrencilerinden Gonca'da yaşanmıştır. Gonca ise, şişkinay-ter şişkinay evresine ilişkin ön görüşmede sahip olduğu yanlış bilgisini son görüşmede alternatif kavram olarak kabul gören fikirler olarak değiştirmiştir. Bu durum diğer öğrencilerde görülmemiştir.

Kavramsal anlamadaki değişimin niteliği bakımından bazı durumlarda da öğrencilerin değişim yaşamadığı görülmüştür. Özellikle Ay'ın ne tür bir gök cismi olduğu konusunda 5E öğrenme döngüsü modeli grubundaki hedef iki öğrenci ile üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modeli grubundaki bir öğrenci (Atilla) ve geleneksel öğretim grubundaki bir öğrencinin (Gonca) alternatif kavram olarak kabul gören fikirlerinde bir değişim olmadığı belirlenmiştir. Bunun yanında geleneksel öğretim grubu öğrencilerinden Nalan'ın Ay'ın evrelerinden birçoğuna (dolunay, yeniay, şişkinay, ters şişkinay) ilişkin sahip olduğu alternatif kavramı değiştirmedeği de görülmüştür. Benzer durum 5E öğrenme döngüsü modeli grubu öğrencilerinden Mete'de de yaşanmıştır. Yukarıdaki tablo incelendiğinde Mete'nin hilal, ters hilal, ilkdördün ve sondördün evrelerine ilişkin sahip olduğu alternatif kavram olarak kabul gören fikirlerinde genel olarak bir değişim olmadığı görülmektedir.

Kavramsal anlamının niteliği bakımından bazı konularda fikirlerini yanlış bilgi olarak devam ettiren öğrenciler de mevcuttur. Bu durumun geleneksel öğretim grubunda yer alan hedef iki öğrencinin Ay'ın ve Dünya'nın hareketleri konusunda daha çok yaşadığı belirlenmiştir. Genel olarak tabloya bakıldığında kavramsal anlamının niteliğindeki değişimin yanlış bilgi-yanlış bilgi olarak nitelendirildiği durumun geleneksel öğretim grubunda yer alan hedef iki öğrencide toplam beş defa; 5E öğrenme döngüsü modeli grubunda yer alan hedef iki öğrencide toplam iki defa; üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modeli grubunda yer alan hedef iki öğrencide ise toplam üç defa karşılaşıldığı saptanmıştır.

Tabloda Ay'ın evrelerinin sebepleri ve Ay'ın evrelerinin döngüsü kısımları incelendiğinde ise, öğrencilerin görüşmelerde bir olayın/durumun sebebi sorulduğunda halen açıklama getiremedikleri bu nedenle de fikirlerini kısmi bilimsel doğru olarak devam ettirdikleri

görülmektedir. Bunun yanında alternatif kavram içeren fikirlerle de en çok Ay'ın evrelerinin sebeplerini açıklamada karşılaşılmasıdır. Bu sebepten dolayı da, öğrencilerin Ay'ın evrelerinin döngüsüne ilişkin kavramsal anlamalarındaki değişim çok değişmediği, bu konuda halen alternatif kavram ve kısmi bilimsel doğru olarak kabul gören fikirlere sahip oldukları söylenebilir.

BÖLÜM 5

SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu araştırmada üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modelinin, geleneksel öğretim ve 5E öğrenme döngüsü modeliyle karşılaştırıldığında 7. sınıf öğrencilerinin Ay'ın evreleri konusundaki kavramsal anlamalarına etkisi ile birlikte öğrencilerin astronomiye karşı tutumlarını da nasıl etkilediği incelenmiştir. Araştırmada toplanan nicel verilerden elde edilen bulgular ile nitel verilerden elde edilen bulgulara ait sonuçlar, araştırmanın alt problemleri çerçevesinde, geçmişte yapılan çalışmalarla ilişkilendirilerek aşağıda ayrı başlıklar altında sunulmuştur. Ardından, benzer konularda yapılacak daha sonraki araştırmalar için önerilerde bulunulmuştur.

Araştırmanın Nicel Verilerinden Elde Edilmiş Bulgulara Ait Sonuçlar

Bu bölümde, araştırmada kullanılan nicel veri toplama araçları olan “Ay'ın Evreleri Kavramsal Anlama Testi” ve “Astronomi Tutum Ölçeği” nden elde edilen sonuçlara yer verilerek, literatürde yer alan diğer araştırma sonuçlarıyla birlikte tartışılmıştır.

Öğrencilerin Ay'ın Evreleri İle İlgili Kavramsal Anlamalarına İlişkin Toplanan Nicel Verilere Ait Sonuçlar

Farklı öğretim yöntemlerinin uygulandığı 7. sınıf öğrencilerinin Ay'ın evrelerine yönelik öğretim uygulamalarından sonraki kavramsal anlamalarını incelemek için kullanılan AEKAT sontest verileri ile yapılan ANCOVA analizi sonucunda hesaplanan F değerlerinin hem öntest (kovaryant) hem de öğretim yöntemi için anlamlı çıktığı görülmüştür. Önteste ait F değerinin anlamlı çıkması öğrencilerin öğretim uygulamalarından önceki Ay'ın evreleri konusundaki kavramsal anlamalarının anlamlı düzeyde bir varyans açıkladığını göstermektedir. Yapılan öğretim uygulaması sonucunda ise, öğrencilerin AEKAT sontestinden aldıkları puanlar açısından ANCOVA sonuçları incelendiğinde, farklı öğretim yöntemleri ile derslerin işlendiği öğrencilerin öğretim uygulamalarından sonraki Ay'ın

evrelerine ilişkin kavramsal anlamaları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur (bkz Tablo 17).

Grupların öntest puanları istatistiksel olarak kontrol altına alındığında, öğrencilerin öğretim uygulamalarından sonraki Ay'ın evreleri konusundaki hangi öğretim yöntemleri ile derslerin işlendiği öğrencilerin kavramsal anlamaları arasında farklılık olduğunu tespit etmek amacıyla Bonferonni testi uygulanmıştır. Bu testin sonucuna göre, yalnızca üstkavramsal faaliyetlerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modeli ile derslerin işlendiği öğrencilerin düzeltilmiş kavramsal anlamalarının ortalaması ile geleneksel öğretimle derslerin işlendiği öğrencilerin düzeltilmiş kavramsal anlamalarının ortalamaları arasında; üstkavramsal faaliyetlerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modelinin uygulandığı öğrenciler lehine anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Geleneksel öğretim grubunda dersler, daha çok öğretmen merkezde olacak şekilde, düz anlatım, soru-cevap, tartışma gibi geleneksel öğretim teknikleri ile yazı tahtası kullanılarak ve öğretmen tarafından bilgisayar ortamında çeşitli resimler gösterilerek işlenmiştir. Fen ve Teknoloji ders kitabı ve araştırmacı tarafından hazırlanan ders planına göre öğretim uygulamasının basamakları belirlenmiş, araştırmacı tarafından üstkavramsal faaliyetler açısından desteklenen herhangi bir etkinliğe yer verilmemiştir. Bu nedenle de süreç boyunca öğrencilerin çoğunlukla dinleyerek öğrenmesi beklenen, birbirleriyle ve öğretmenle etkileşiminin kısıtlı olduğu bir öğretim gerçekleşmiştir. Üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getiren etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modeli grubunda ise, 5E öğrenme döngüsü modelinin aşamalarının uygulanmasının yanında, her aşamada üstkavramsal farkındalık, üstkavramsal izleme ve üstkavramsal değerlendirme faaliyetlerini aktif hale getirecek etkinliklere yer verilmiştir. Üstkavramsal farkındalık faaliyetlerini aktif hale getiren öğrenciler, kendilerinde var olan kavramların ne olduğunu, neyi bilmediklerini fark etmeleri sağlanmıştır. Aynı şekilde, üstkavramsal izleme faaliyetlerini aktif hale getiren öğrenciler; poster, günlük vb. etkinlikler sırasında konuya ilişkin kavramları fark etmişler, yeni kavram ile kendilerinde var olan kavram arasında karşılaştırma yapma fırsatı bulmuşlardır. Bunun yanında üstkavramsal izleme faaliyetlerinde bir konuyu anlayıp anlamadığını izleyen öğrenciler, konuyu anlamadıklarında o konuyu anlamak için de çaba gösterirler. Ayrıca öğrenciler, grup tartışması, sınıf tartışması vb. etkinliklerden sonra yeni fikrin akla yatkınlığı hakkında yorum yapmışlar, bu fikrin neden çekici ve kullanışlı geldiği ya da tam tersi olarak neden yanlış olduğunu açıklamışlardır. Bu şekilde farklı görüşler arasından birinin neden diğerlerine göre daha iyi çalıştığını savunma fırsatı

bulmuşlardır (Yürük, 2005). Bu nedenle, üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modeli grubunda yer alan öğrencilerin kavramsal anlaması, geleneksel öğretim ile derslerin işlendiği gruptaki öğrencilerin kavramsal anlamasından daha iyi çıkmıştır.

Üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getirici öğeler kavramsal değişim metinlerine yerleştirildiğinde öğrencilerin konuyu anlamada etkili olduğunu gösteren çalışmalar da literatürde yer almaktadır. Demir (2010) tarafından yapılan çalışmada, metinlerle karşılaştırıldığında üstkavramsal faaliyetlerle zenginleştirilmiş kavramsal değişim metinlerinin Fen Bilgisi öğretmen adaylarının kuvvet ve hareket konusundaki kavramsal anlamaları üzerine olan etkisini ve bu etkinin kalıcılığını incelemek amaçlanmıştır. Bu amaçla rastgele atanarak oluşturulan üç gruptan birincisine düz (geleneksel) metinler, ikincisine çürütücü metinler ve üçüncüsüne ise üstkavramsal faaliyetlerle zenginleştirilmiş kavramsal değişim metinleri okutulmuştur. Sonuçta, üstkavramsal faaliyetlerle zenginleştirilmiş kavramsal değişim metinlerinin Fen Bilgisi öğretmen adaylarının kuvvet ve hareket konularını anlamalarında etkili olduğu tespit edilmiştir. Aynı şekilde Akgül (2010) da yaptığı çalışmada düz ve çürütücü metinlerle karşılaştırıldığında üstkavramsal faaliyetlerle zenginleştirilmiş kavramsal değişim metinlerinin Fen Bilgisi öğretmen adaylarının ısı ve sıcaklık konusundaki kavramsal anlamaları üzerine olan etkisini ve bu etkinin kalıcılığını incelemek için rast gele atanarak oluşturduğu üç gruptan birincisine düz metinleri, ikincisine çürütücü metinleri ve üçüncüsüne ise üstkavramsal faaliyetlerle zenginleştirilmiş kavramsal değişim metinlerini okutmuştur. Sonuç olarak, düz metinleri, çürütücü metinleri ve üstkavramsal faaliyetlerle zenginleştirilmiş kavramsal değişim metinlerini okuyan öğretmen adaylarının okuma süreci sonrasındaki ısı ve sıcaklık konularıyla ilgili kavramsal anlamaları arasında üstkavramsal faaliyetlerle zenginleştirilmiş kavramsal değişim metinlerini okumuş olan grup lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu çalışmada, Geleneksel öğretimle derslerin işlendiği öğrenciler ile üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü ile derslerin işlendiği öğrencilerin kavramsal anlamaları arasındaki farkın uygulanan yöntemlerdeki bu farklılıklardan kaynaklandığı söylenebilir. Araştırmadan elde edilen bu sonuçların, üstkavramsal faaliyetlerin etkisini incelemiş olan çalışmaların bulguları tarafından da desteklendiği görülmektedir (Akgül, 2010; Beeth, 1988; Demir, 2010; Yürük 2005; Yürük ve ark., 2009). Yürük ve arkadaşları (2009) tarafından yapılan çalışmada da, kuvvet ve hareket konusunda, üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerin kullanıldığı

öğrenciler ile geleneksel öğretimin uygulandığı öğrenciler arasında, kuvvet ve hareket konusundaki kavramsal anlamaları bakımından, üstkavramsal faaliyetlerin aktif hale getirildiği etkinliklerin kullanıldığı öğrenciler lehine anlamlı bir farkın olduğu tespit edilmiştir. Yıldız (2008) yapmış olduğu çalışmada ise, 5E modelinin kullanıldığı kavramsal değişime dayalı öğretimin, 7. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarına, öğrenme yaklaşımlarına, üstbilişlerine ve üstbilişe yönelimli sınıf çevresine yönelik tutumlarına etkisi araştırmıştır. Deney grubunda 5E öğrenme modeline dayalı bir öğretim yapılmış, kavramsal değişim modelinin dört koşulu öne çıkarılarak, öğrencilerin üst bilişlerinin bu koşullar aracılığıyla gelişmesi amaçlanmıştır. Kontrol grubunda ise dersler Milli Eğitim Bakanlığı müfredatına göre sınıf içinde önerilen ve ders öğretmenin kullandığı öğretim ile işlenmiştir. Araştırma neticesinde Derinlemesine Öğrenme Yaklaşımı Ölçeği (DÖYÖ)'den sontestte aldıkları puanlar karşılaştırıldığında, deney grubu lehine anlamlı bir fark varken Yüzeysel Öğrenme Yaklaşımı Ölçeği (YÖYÖ) için anlamlı bir fark bulunmamıştır. Üstbilişe Yönelimli Sınıf Çevresi Ölçeği-Fen (ÜBYSÇÖ-F)'den alınan puanlara göre, Paylaşılan Kontrol faktörü dışındaki Duygusal Destek, Öğrenci-Öğrenci Etkileşimi, Öğrencinin Sesi ve Üst Bilişsel Talepler faktörlerinde deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Blank (1997) ise, yapmış olduğu çalışmada kavramsal değişim ve üstbilişi ele almıştır. 7. sınıf öğrencilerinin yer aldığı bir grupta çevre konusunu üstbilişsel öğrenme döngüsünü temel alarak, öğrencilerin öğretimin tamamında ön bilgilerini açığa vuracakları ve fenle ilgili kavramlarını ve fikirlerini tartışacakları bir yaklaşımla işlemiştir. Çalışmanın sonunda grupların çevrebilim konularıyla ilgili kavramsal anlamaları ve yapılandırmacı sınıf çevresine ilişkin görüşleri karşılaştırıldığında, sontestte anlamlı bir farklılık görülmezken; kalıcılık testinde üstbilişsel öğrenme döngüsünün temel alındığı öğrenciler lehine anlamlı bir fark görülmüştür. Bu araştırmada ise geleneksel öğretim ile derslerin işlendiği öğrenciler ile üstkavramsal faaliyetlerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü ile derslerin işlendiği öğrencilerin uygulamadan bir hafta sonraki kavramsal anlamaları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur.

Uygulamalar sırasında geleneksel öğretimin uygulandığı grupta dersler işlenirken düz anlatım ve soru-cevap temel alınmış, öğrencinin tamamıyla aktif olduğu bir etkinliğe yer verilmemiştir. Deney gruplarından 5E öğrenme döngüsü modeli grubunda ise dersler yöntemin beş aşaması dikkate alınarak öğretim uygulaması planlanmıştır. Araştırma sonunda, 5E öğrenme döngüsü modeline göre derslerin işlendiği öğrencilerin Ay'ın

evreleri konusundaki kavramsal anlamalarının ortalamaları ile geleneksel öğretime göre derslerin işlendiği öğrencilerin düzeltilmiş kavramsal anlamalarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir.

Literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde, 5E öğrenme döngüsü modeline dayalı öğretim uygulamalarının, geleneksel öğretim ile karşılaştırıldığında daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Ergin, 2006; Garcia, 2005; Hançer, 2006; Önder, 2011; Özsevgeç, 2006; Özsevgeç vd., 2007). Önder (2011) tarafından yapılan çalışmada 6.sınıf Fen ve Teknoloji dersinde “Canlılarda üreme, büyüme ve gelişme” adlı ünitenin öğretiminde kullanılan 5E öğrenme modeli geleneksel yöntemle göre öğrenci erişilerini arttırmada daha etkili olduğunu tespit etmiştir. Benzer şekilde, Özsevgeç vd., (2007) tarafından yapılan çalışmada da, 5. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareket konusuyla ilgili kavramsal değişimi sağlamada 5E öğrenme döngüsü modelinin etkisi geleneksel öğretimle karşılaştırılmış ve Kuvvet ve Hareket Ünitesi Kavramsal Anlama Testi’nden elde edilen sonuçlara bakıldığında uygulama öncesinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kavramsal değişim düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık yokken; uygulamadan sonra deney grubu öğrencilerinin lehine anlamlı bir farklılığın olduğu görülmüştür. Yapılan bu çalışmada, 5E öğrenme modelinin uygulandığı uygulama grubu ile geleneksel öğretimin uygulandığı grubun kavramsal anlama son test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılığın olmamasının nedeni ise, konunun dönemin son konusu olması ve tatil dönemine yaklaşıması nedeniyle, öğrencilerde, 5E öğrenme döngüsü modelinin aşamalarında etkinlikleri yaparken ve uygulayıcının yaptığı açıklamalar sırasında dikkat dağınıklığının olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Öğretim uygulaması sırasında uygulayıcı ve diğer gözlemcinin tespitlerine ve daha sonra araştırmacının etkinlikler esnasında çekilmiş video görüntülerini incelemesine dayanılarak, 5E öğrenme döngüsü modelinin uygulandığı gruptaki öğrencilerin çoğunun, diğer gruplardaki öğrencilerle kıyaslandığında, etkinlikler esnasında dikkatlerinin dağınık olduğu ve etkinliklere katılma konusunda isteksiz davrandıkları gözlenmiştir.

Deney gruplarından 5E öğrenme döngüsü modeli grubunda dersler yöntemin beş aşaması dikkate alınarak işlenmiş, bu grupta herhangi bir üstkavramsal faaliyet içeren etkinliğe yer verilmemiştir. Bu deney grubundan farklı olarak, üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modeli grubunda, 5E öğrenme döngüsü modelinin aşamalarının uygulanmasının yanında, her aşamada üstkavramsal farkındalık, üstkavramsal izleme ve üstkavramsal değerlendirme faaliyetlerini aktif hale

getirecek etkinliklere yer verilmiştir. Çalışma sonunda uygulanan sontest puanlarına bakıldığında 5E öğrenme döngüsü modeline göre derslerin işlendiği öğrencilerin Ay'ın evreleri konusundaki kavramsal anlamalarının ortalamaları ile diğer öğretim yöntemlerine göre derslerin işlendiği öğrencilerin düzeltilmiş kavramsal anlamalarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir.

Araştırmanın eta square etki büyüklüğü değeri 0.08 olarak tespit edilmiştir. Bu değer, Cohen (1998)'e göre bu değer orta düzeyde kabul edilmektedir. Dolayısıyla yapılan çalışmanın 7. sınıf öğrencilerinin Ay'ın evreleri konusundaki kavramsal anlamalarında orta derecede etkiye sahip olduğu bulunmuştur. Buna göre çalışmaya katılan öğrencilerin Ay'ın evreleri konusunda öğretim uygulamalarından sonraki kavramsal anlamalarına ilişkin varyansın yaklaşık %8'inin uygulanan öğretim yöntemlerindeki farklılıktan kaynaklandığı söylenebilir.

Araştırmada ayrıca her bir grubun kendi içerisinde, öğretim uygulamasından önce ve öğretim uygulamasından sonraki farka bakılmıştır. Geleneksel öğretim grubu öğrencilerinin öntest ve sontest puanlarına bakıldığında, arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür (bkz. Tablo 18). Bu durum, kontrol grubunda yapılan öğretimin öğrencilerdeki Ay'ın evreleri konusundaki alternatif kavramları gidermede etkili olmadığını göstermektedir. Aynı şekilde, 5E öğrenme döngüsü modelinin kullanıldığı deney grubu öğrencilerinin puan ortalamalarına bakıldığında sontestte yükselme olduğu görülse de öntest ve sontest arasında görülen bu fark anlamlı değildir (bkz. Tablo 19). Üst kavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modelinin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin sontest puanları ise öntest puanlarına göre anlamlı bir fark göstermiştir (bkz. Tablo 20). Buna göre, öğrencilerin Ay'ın evreleri konusundaki kavramsal anlamalarındaki varyansın %58'inin uygulanan öğretimden kaynaklandığı söylenebilir.

Öğrencilerin Astronomiye Yönelik Tutumlarına İlişkin Toplanan Nicel Verilere Ait Sonuçlar

Araştırmanın alt problemlerinden olan "5. İstatistiksel olarak öğrencilerin öğretim uygulamalarından önceki astronomiye yönelik tutumlarına ait puanlar kontrol altına alındığında, üst kavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modeli ile, 5E öğrenme döngüsü modeli ve geleneksel öğretim ile derslerin işlendiği 7. sınıf öğrencilerinin Ay'ın evreleri konusundaki öğretim

uygulamalarından sonraki astronomiye yönelik tutumlarına ait puanların ortalaması arasında anlamlı bir fark var mıdır?” sorusuna yönelik öğretim uygulaması öncesi ve sonrasında Astronomi Tutum Ölçeği öntest ve sontest olarak tüm gruplara uygulanmıştır.

Öğretim uygulaması öncesi uygulanan Astronomi Tutum Ölçeği verileri analiz edildiğinde, kontrol grubu ve deney gruplarında yer alan öğrencilerin astronomiye yönelik tutumları arasında anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür. Bundan dolayı araştırma öncesi kontrol ve deney gruplarında yer alan öğrencilerin ön tutumlarının denk olduğu kabul edilmiştir.

Araştırma sonucunda, geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencileri ile 5E öğrenme döngüsü modeli ve üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modelinin uygulandığı deney gruplarında yer alan öğrencilerin, ayrı ayrı öntest- sontest puan ortalamalarına bakıldığında astronomiye yönelik tutumları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Buna göre, uygulanan farklı öğretim yöntemlerinin öğrencilerin astronomiye yönelik tutumlarını değiştirmede sonucuna ulaşılmıştır. 5E öğretim yönteminin uygulandığı literatürde yer alan diğer çalışmalarda, bu çalışmadan farklı sonuçlar elde edilmiştir (Bybee vd., 2006; Ergin, Ünsal ve Tan, 2006; Özsevgeç, 2006; Özsevgeç vd., 2006). Bıyıklı (2013) yaptığı çalışmada dördüncü sınıf Fen ve Teknoloji dersinde 5E öğrenme modeline göre düzenlenmiş öğretimin derse yönelik tutuma etkisinin incelenmek için dördüncü sınıf Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği deney ve kontrol grubu öğrencilerine uygulanarak sonuçları karşılaştırmıştır. Sonucunda, dördüncü sınıf Fen ve Teknoloji dersinde 5E öğrenme modeline dayalı öğretimin uygulandığı deney grubu ile mevcut programın uygulandığı kontrol grubu arasında derse yönelik tutum açısından hem sontestte hem de kararlılık testinde deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu tespit etmiştir. Bu çalışmada gruplara bakıldığında, üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modeli grubu öğrencileri, öğretim sürecinde zihinsel olarak fazla çaba sarf etmelerine rağmen tutumlarında düşüş olmamıştır. Genel olarak ise, öğrencilerin astronomiye yönelik tutumlarının değişmemesinin, uygulama süresinin kısa olmasından, öğrencilerin derste uygulanan farklı yöntemlere alışma süresinin uzun zaman gerektirmesinden, öğrencilerle yapılan görüşmelerden de anlaşıldığı üzere, astronomi ile ilgili gözlemlere günlük hayatta çok yer vermemelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu durum literatürle de benzerlik göstermektedir (Akar, 2005). Uzun dönemli yapılan araştırmalarda öğrencilerin tutumlarında pozitif yönde gelişme sağlanabilmektedir.

Araştırmanın Nitel Bölümüne Ait Sonuçlar

Bu bölümde araştırmada kullanılan nitel veri toplama aracı olan “Ay’ın Evreleri Görüşme Soruları”na ilişkin üç farklı gruptan (üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modeli grubu, 5E öğrenme döngüsü modeli grubu, geleneksel öğretim grubu) seçilen toplam altı öğrencinin, öğretim uygulamasından önce ve öğretim uygulamasından sonra belirlenen kavramsal anlamalarındaki değişim sunulmuştur. Aşağıda her bir gruba ilişkin sonuçlara ayrı başlıklar altında yer verilmiştir.

Üstkavramsal Faaliyetleri Aktif Hale Getirici Etkinliklerle Desteklenmiş 5E Öğrenme Döngüsü Modeli Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Ay’ın Evreleri İle İlgili Kavramsal Anlamalarındaki Değişime İlişkin Sonuçlar

Araştırmada üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modeli grubunda yer alan hedef öğrencilerin (Atilla ve Semih) öğretim uygulaması öncesinde ve sonrasında kavramsal anlamalarının nasıl değiştiği incelenmiştir. Öğretim uygulamasından önce konuyla ilgili yapılan ön görüşmelerde, hedef iki öğrencinin benzer ve farklı alternatif kavramlara sahip olduğunu, açıklama yaparken zorlandıkları, eksik cümleler kurdukları; öğretim uygulamasından sonra yapılan görüşmelerde ise iki öğrencide de Ay’ın evreleri konusunda pozitif yönde değişimler olduğu, daha net açıklamalarda buldukları gözlenmiştir. Bu değişimin sebebi olarak, öğrencilerle yapılan etkinliklerle birlikte, poster ve günlük gibi üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getiren uygulamaların da etkili olduğu görülmüştür. Yürük (2005) yaptığı çalışmada da öğrencilerin kuvvet ve hareket konusundaki üstbilişsel süreçlerini incelemiştir. Çalışmada yer alan deney ve kontrol gruplarından deney grubunda; günlük tutma, tartışma, kavram haritası, problem çözme gibi etkinlikler yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda da bu grupta yer alan öğrencilerin kuvvet ve hareket konusundaki kavramları daha fazla akılda tuttıkları, olumlu değişimin gözlemlendiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışmada da grupta yer alan iki öğrencide de olumlu değişim gözlenmekle birlikte, fakat bu değişimin Semih’te daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Semih’in AEKAT sontest puanı 10’da 22’ye yükselirken; Atilla’nın 8’den 13’e yükselmesi de bu sonucu desteklemiştir.

Atilla ile yapılan son görüşmeden sonra, öğrencinin Ay’ın evreleriyle ilgili değiştirmedeği bazı alternatif kavramlarının olduğu görülmüştür. Atilla, Ay’ı gök cismi türü olarak hala gezegen olarak düşünmektedir. Ayrıca öğrencinin son görüşmede, dolunay ve yeniay evrelerini karıştırdığı, dolunay evresinde Dünya-Güneş-Ay’ı doğru olarak konumlandırırsa

bile evre olarak yeniayı kastettiği, Güneş ile Ay'ın arasında Dünya olduğu için evreyi karanlık göreceğimizi ifade ettiği görülmüştür. Eklips kavram yanlışlığı denilen bu durum Ay'ın evreleri ile ilgili yapılan birçok araştırmada da farklı yaş gruplarındaki öğrencilerin sahip olduğu en belirgin alternatif kavramlardan biri olarak nitelendirilmektedir (Bekiroğlu, 2007; Bisard, 1994; Trundle, 2008). Trundle (2008) yaptığı çalışmada öğrencilerin sahip olduğu en büyük alternatif kavramın eklips olduğunu tespit etmiştir. Öğrenciler Ay'ın, Dünya'nın gölgesinde kaldığından dolayı değişik şekillerde olduğunu belirtmişler, Ay'ın evrelerinin sebebini buna bağlamışlardır. Bu durum, Ay'ın evrelerinin şekilleri ve modellenmesinin ilköğretimden üniversiteye her yaş grubunda bilimsel doğrulara göre öğretilmesinin önemli olduğunu göstermektedir. Bunun yanında; Atilla'nın, ön görüşmede Ay'ın evrelerinin sebebini tam açıklayamazken, öğretim uygulamasından sonra yapılan görüşmede sebeplerini net bir şekilde söylediği, Güneş-Dünya-Ay arasındaki ilişkiyi bilimsel olarak doğru bir şekilde açıklayabildiği de dikkat çekmiştir. Atilla'nın bu şekilde birçok alternatif kavramını düzeltmesinin yanında, farklı alternatif kavramlarının birkaçını devam ettirmesinde, derse aktif katılımının yüksek olmadığı, grup çalışmalarında diğer arkadaşlarıyla işbirliği içinde olmadığı, günlük yönergelerini günü gününe tam ve özenli yazmadığı söylenebilir.

Semih'in kavramsal değişimine bakıldığında ise, birçok alternatif kavramını son görüşmede bilimsel doğruya dönüştürdüğü görülmüştür (bkz. Tablo 25). Bunun yanında Semih'in görüşmeler sırasında farklı durumlar için farklı ifadeler kullandığı (Ay'ın evrelerinin sebebine ilişkin ilk olarak Güneş ışınlarının gelme açısını sebep olarak göstermesi, kartlarla sorulduğunda ise sebebi, Dünya'nın Güneş ışınlarını engelleyip engellememesine bağlaması) görülmüştür. Semih'in Trundle, Atwood ve Cristopher (2002) tarafından da nitelendirilen farklı alternatif kavram içeren fikirlere sahip olduğu tespit edilmiştir. Görüşmelerden sonra Semih'in ayrıca, Ay'ın evrelerinin sebebi ve döngü ile ilgili her ne kadar Güneş ışınlarından bahsetse de Ay'ın hep bir yüzünün aydınlık olduğu, Ay'ın Dünya etrafında dolandıkça nelerin gerçekleştiğini açıklama durumlarında eksikliklerinin olduğu, tam cümleler değil bölünmüş ifadeler kullandığı gözlemlenmiştir. DiSessa (1993) da, öğrenenlerin fiziksel dünyanın günlük tecrübelerinden yararlanarak bilgiyi edindikleri ve bu bilginin bölünmüş bilgi parçaları halinde olduğunu ileri sürmüştür. Genel olarak iki öğrencinin de kavramsal anlamının niteliğindeki değişim bakımından alternatif kavramdan bilimsel doğruya olan değişimi daha çok yaşadıkları, bu durumun Ay'ın evrelerini açıklamada daha çok görüldüğü belirlenmiştir. Hedef iki öğrenci de Ay'ın

evrelerinin sebeplerini açıklamada ve döngüyü anlatırken zihinlerinde gözlemlerini yeteri kadar canlandıramamalarından, derste yapılan açıklamaları dinlerken dikkat dağınıklığı yaşamalarından dolayı, duruma ilişkin açıklamalar getiremeyip kısmi bilimsel doğru olarak kabul gören fikirlere sahip olmuşlardır. Bunun yanında iki öğrencide de kavramsal anlamadaki değişimin niteliği açısından bilimsel doğru-alternatif kavram ya da yanlış bilgi-alternatif kavram şeklinde negatif yönde bir değişim gözlenmemiştir.

5E Öğrenme Döngüsü Modeli Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Ay'ın Evreleri İle İlgili Kavramsal Anlamalarındaki Değişime İlişkin Sonuçlar

Araştırmada 5E öğrenme döngüsü modeli grubunda yer alan hedef öğrencilerin (Taha ve Mete) öğretim uygulaması öncesinde ve sonrasında kavramsal anlamalarının nasıl değiştiği incelenmiştir. Öğretim uygulamasından önce konuyla ilgili yapılan ön görüşmelerde, kavramsal anlamalarının niteliğinin bakımından hedef iki öğrencinin de birbirinden farklı alternatif kavramlara; benzer bilimsel doğru ve aynı şekilde benzer yanlış bilgilere sahip oldukları görülmüştür. Her iki öğrenci de ön görüşmelerinde Güneş-Dünya-Ay'ı sınıflandırırken Dünya'yı Güneş'ten daha büyük olarak betimlemiştir. Literatürde de öğrencilerin Güneş-Dünya-Ay'ın büyüklükleri ve aralarındaki mesafeler ile ilgili betimlemelerini yansıtan çalışmalar yer almaktadır (Kurnaz ve Değermenci, 2012; Trumper, 2001; Ünsal, Güneş ve Ergin, 2011). Trumper (2001) tarafından yapılmış olan çalışmada da, öğrencilerin Güneş-Dünya-Ay'ın büyüklüklerini bilmedikleri ortaya koyulmuştur. Bu çalışmada da aynı alternatif kavrama rastlanmıştır. Öğretim uygulamasından sonra yapılan görüşmelerde ise iki öğrencide de sahip oldukları alternatif kavramlarının çoğunu kısmi bilimsel doğrulara dönüştürdükleri, bir kısmını alternatif kavram olarak devam ettirdikleri, bazılarını da bilimsel doğrulara dönüştürdükleri sonucuna ulaşılmıştır. Bunun yanında son görüşmelerden sonra her iki öğrencinin de Ay'ın evreleri konusunda daha net açıklamalarda buldukları, gözlemlerini daha iyi yansıttıkları görülmüştür. Bunda yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 5E öğrenme döngüsü modeline göre uygulanan öğretim yönteminin etkili olduğu söylenebilir. Daha önceden yapılmış çalışmalara da bakıldığında, alternatif kavramları gidermeye yönelik yapılan çalışmaların hemen hemen hepsinin yapılandırmacı yaklaşımı temel aldığı görülmektedir. Bekiroğlu (2007) yapmış olduğu çalışmada modeller kullanmış ve bunun öğrencilerdeki alternatif kavramları gidermede etkili olduğunu ortaya koymuştur.

Taha ile yapılan ön görüşme bakıldığında, öğrenci görüşmelerden önce her ne kadar Ay ile ilgili gözlemlere günlük hayatta yer verdiğini, astronomiye ilgisinin olduğunu belirtse de ön görüşmede birçok alternatif kavrama sahip olduğu görülmüştür. Ay'ın bir ışık kaynağı olduğunu söylemesi, gök cismi türü olarak yıldız denilebileceğini belirtmesi, Güneş-Dünya-Ay'ın büyüklüklerini sıralarken Dünya'yı Güneş'ten daha büyük olarak betimlemesi, yeniayı evre olarak kabul etmemesi gibi durumlar öğrencinin belirgin alternatif kavramlara sahip olduğunu göstermiştir. Fakat Taha son görüşmede, sahip olduğu birçok alternatif kavramı, bilimsel doğru ya da kısmi bilimsel doğru olarak kabul gören fikirlerle değiştirmeyi başarmıştır. Son görüşmeden sonra Taha'nın yeniay evresini doğru modellemesi, ön görüşmede sahip olduğu alternatif kavramı son görüşmede bilimsel doğru olarak değiştirdiği tek durum olmuştur. Bunun yanında Taha'nın değiştirmedeği alternatif kavramları da olmuştur. Son görüşmenin ardından öğrencinin hala Ay'ı bir ışık kaynağı olarak belirtmesi, yıldız olarak sınıflandırması bu duruma örnek teşkil etmektedir.

Mete ile gerçekleştirilen görüşmelere bakıldığında ise, öğrencinin Ay'ın evreleri ile ilgili şu ana kadar literatürde karşılaşılmayan farklı alternatif kavramlara sahip olduğu görülmüştür. Öğrencinin, ön görüşmede farklı Ay parçalarının olduğunu ifade etmesi, döngü sırasında her evrenin her yerde görülebileceğini, Güneş-Dünya-Ay'ın belirli bir konum almasına gerek olmadığını düşünmesi ciddi alternatif kavramlara sahip olduğunu göstermiştir. Öğretim uygulamasından sonra da öğrenci, her ne kadar artık Ay'ın parçalar halinde olduğunu belirtmese de, özellikle Ay'ın evrelerinin şekilleri ve modellenmesiyle ilgili ön görüşmede sahip olduğu alternatif kavramların hiçbirini bilimsel doğruya dönüştürememiş; kavramsal anlamasının niteliği bakımından bazı alternatif kavramlarını kısmi bilimsel doğruya dönüştürürken; bazılarını da alternatif kavram olarak sürdürdüğü tespit edilmiştir. Ayrıca Mete'nin bazı durumlarda da ön görüşmede bilimsel doğru olarak kabul gören düşüncesini son görüşmede alternatif kavram olarak kabul gören düşüncelerle değiştirdiği görülmüştür. Öğrencinin ön görüşmede kartlarla yanlış şişkinay şekilleri sorulduğunda bunların birer evre olmadığını belirtirken; son görüşmede yanlış şişkinay şekillerini, şişkinay ve ters şişkinay olarak ifade etmesi bu durumun en belirgin örneği olmuştur. Bu nedenle öğrencide gerçekleşen birbirinden farklı bu durumlar derinlemesine araştırılmış, öğretim uygulamasının video kayıtları incelenmiş ve öğrenci velisi ile görüşülmüştür. Bunun sonucunda, öğrencinin bazı sağlık problemlerinin olduğu öğrenilmiş ve derste dikkat dağınıklığının olması, etkinliklerde aktif katılımı sağlayamamasının bunun sebebi olabileceği düşünülmüştür.

Genel olarak hedef iki öğrenciye bakıldığında, kavramsal anlamının niteliğindeki değişim bakımından fikirlerinin bir çoğunu alternatif kavram olarak kabul gören fikirlerden kısmi bilimsel doğru olarak kabul gören fikirler olarak değiştirdikleri görülmüştür. Bu durum daha çok Ay'ın evrelerini modellerken yaşanmış, öğrenciler Güneş-Dünya-Ay'ın konumunu doğru belirtmeler bile yeterli bir açıklama getirememişlerdir. Bunun yanında hedef iki öğrenci de Ay'ın gök cismi türü konusunda alternatif kavramlarını değiştirmezken, Ay'ın Güneş etrafındaki dolanımına ilişkin yanlış bilgilerini de aynı şekilde sürdürmüşlerdir. Öğretim uygulaması sırasında modelle bu durum ve Ay'ın diğer hareketleri konusunda öğretmen tarafından açıklama getirilse de dikkatlerini yeteri kadar vermediklerinden yanlış bilgilerini devam ettirdikleri düşünülmektedir.

Geleneksel Öğretim Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Ay'ın Evreleri İle İlgili Kavramsal Anlamalarındaki Değişime İlişkin Sonuçlar

Araştırmada geleneksel öğretim grubunda yer alan hedef öğrencilerin (Nalan ve Gonca) öğretim uygulaması öncesinde ve sonrasında kavramsal anlamalarının nasıl değiştiği incelenmiştir. Uygulamadan önce konuyla ilgili her iki öğrenci ile de yapılan görüşmelerde, öğrencilerin fazla sayıda alternatif kavrama sahip olduğu görülmüştür. Son görüşmede ise hedef iki öğrencinin de birçok alternatif kavramını devam ettirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Güneş, Dünya ve Ay konusunda geleneksel öğretim ile diğer öğretim yöntemlerinin karşılaştırıldığı diğer çalışmalarda da geleneksel öğretimin diğer öğretim yöntemlerine göre alternatif kavramları gidermede yeterli olmadığı sonucuna ulaşılmıştır (Öztürk, 2011).

Alternatif kavramlarını bilimsel doğru olarak kabul edilen fikirlere dönüştürmede Gonca'nın Nalan'a göre daha fazla olumlu sonuçlar elde ettiği çalışmanın sonunda görülmüştür. Son görüşmelerden sonra her iki öğrencinin de Güneş-Dünya-Ay ilişkisi ile ilgili Dünya'nın ve Ay'ın hareketlerinde sahip oldukları yanlış bilginin çoğunu devam ettirdiği görülmüştür. Öğrencilerle yapılan öğretimde bu konuya yeterince vurgu yapılmasına karşın iki öğrencide de beklenen değişim gözlenememiştir. Bolat ve diğerleri (2014) tarafından yapılan çalışmada da, Dünya'nın Güneş çevresinde, Ay'ın ise Dünya çevresinde dönme hareketi yaptığına dair öğrencilerde alternatif kavramlar tespit edilmiştir. Bu çalışmada da benzer şekilde hedef iki öğrencinin özellikle Ay'ın Güneş etrafındaki döngüsüne ilişkin yanlış bilgiye sahip olduğu görülmüştür.

Geleneksel öğretim grubunda yer alan hedef öğrencilerden Nalan ile yapılan görüşmeler incelendiğinde kavramsal değişimin niteliği bakımından, alternatif kavramlarının birçoğunda değişim olmadığı, yalnızca evrelerden ilkdördün- sondördün evresine ilişkin sahip olduğu alternatif kavramı son görüşmede bilimsel doğruya dönüştürdüğü görülmüştür. Nalan derslerde yeterince aktif bir öğrenci olmadığına görüşmeler sırasında da kendini ifade etme konusunda eksikliklerinin olduğu görülmüş, birçok yerde çok fikrinin olmadığını belirterek açıklamaları yapmadığı gözlenmiştir. Son görüşmede Nalan'ın Ay'ı uydu olarak sınıflandırması doğru iken bunun sebebini açıklayamaması buna örnek teşkil etmektedir. Nalan ayrıca dolunay ve yeniay evrelerine ilişkin ön görüşmede sahip olduğu alternatif kavramı son görüşmede de devam ettirmiş, aynı durum şişkinay ve ters şişkinay evrelerinin modellenmesi sırasında da görülmüştür. Öğrencinin bu şekilde birçok alternatif kavramını devam ettirmesi kullanılan öğretimin (geleneksel öğretim) öğrencinin alternatif kavramlarını gidermede etkili olmadığını göstermektedir.

Gonca ile yapılan görüşmelerde ise Nalan'dan farklı olarak, öğrencinin daha fazla sayıda alternatif kavramını bilimsel doğru olarak kabul gören fikirlerle değiştirdiği tespit edilmiştir. Fakat Gonca'nın kavramsal anlamasının niteliğindeki değişimler detaylı incelendiğinde öğrencinin, ön görüşmede sahip olduğu bilimsel doğruların bazılarını son görüşmede kısmi bilimsel doğru ya da alternatif kavram olarak kabul gören fikirlere dönüştürmesi Nalan da olduğu gibi Gonca'nın da derslerde dikkat dağınıklığının olması, öğretim sırasında ders dışı başka durumlarla ilgilenmesi (arkadaşlarıyla konuşması vb.) bunun nedenleri olarak düşünülmektedir. Ayrıca Gonca'nın, Ay'ın ne tür bir gök cismi olduğuna, Ay'ın görünen yüzüne ve şişkinay- ters şişkinay evrelerine yönelik sahip olduğu alternatif kavram olarak kabul gören düşüncelerinde değişim olmadığı tespit edilmiştir.

Genel olarak hedef iki öğrencinin Ay'ın evreleri ve Ay'ın görünen yüzünü açıklarken bilimsel olarak kabul gören fikirlere sahip olmadıkları, kavramsal anlamalarındaki değişimin niteliği bakımından fikirlerini alternatif kavram ya da kısmi bilimsel doğru olarak sürdürdükleri görülmüştür. Ayrıca hedef iki öğrenci de Ay'ın ve Dünya'nın hareketlerini ifade ederken sahip oldukları birçok yanlış bilgilerini devam ettirmişlerdir. Bu durum öğrencilerin yeterli gözlem yapmadıklarını, zihinlerinde oluşturdukları durumları devam ettirdiklerini göstermektedir.

Farklı Öğretim Yöntemlerine Göre Derslerin İşlendiği Gruplardan Seçilen Öğrencilerin Ay'ın Evreleri İle İlgili Kavramsal Anlamalarındaki Değişime İlişkin Sonuçlar

Öğretim uygulamasından önce konuyla ilgili yapılan ön görüşmelerde, kavramsal anlamalarının niteliğinin bakımından genel olarak, hedef öğrencilerin birbirlerine benzer ve birbirlerinden farklı alternatif kavramlara; benzer bilimsel doğru ve aynı şekilde benzer yanlış bilgilere sahip oldukları görülmüştür. Son görüşmelerde ise Ay'ın evreleri konusunda her öğrencide birbirlerinden farklı derecelerde değişim olduğu, fakat bu durumun üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modelinin uygulandığı grupta yer alan hedef iki öğrencide (Atilla ve Semih) daha fazla olumlu yönde olduğu görülmüştür. Görüşmeler sonunda Semih dışında öğrencilerin hepsinin evrelere ait çizimlerde hala hatalar yaptıkları tespit edilmiştir. Güneş-Dünya-Ay ilişkisinden Güneş-Dünya-Ay'ın birbirlerine göre olan büyüklükleri hakkında ise, son görüşmenin ardından, tüm öğrencilerin sıralamayı doğru yapsa da bu üç gök cismine ait büyüklüklerinin oranlaması her öğrenci için hatalı olmuştur. Bu nedenle son görüşmenin ardından hedef öğrencilerin hepsinin Güneş-Dünya-Ay'ın birbirlerine göre olan büyüklüklerine ilişkin kavramsal anlaması kısmi bilimsel doğru olarak tespit edilmiştir. Jones, Lynch ve Reesink (1987) yapmış oldukları çalışmada, öğrencilerin Güneş, Dünya ve Ay'ın büyüklük sıralamasıyla ve şekilleriyle ilgili çeşitli kavram yanılgıları olduğunu bulmuşlardır. Buna göre bazı öğrenciler Güneş, Dünya ve Ay'ın aynı büyüklükte olduğunu belirtmişlerdir. Trumper (2001) tarafından yapılan çalışmada da, öğrencilerin Güneş, Dünya ve Ay'ın büyüklüklerini bilmedikleri ortaya konulmuştur. Bu çalışmada bulunan sonuçlar da literatürle benzerlik göstermektedir.

Ay'ın gök cismi türü olarak uydu olduğunu yapılan ön görüşmede hedef öğrencilerden hiçbir öğrenci bilimsel olarak doğru ifade etmezken; son görüşmede sadece Semih ve Nalan uydu ifadesini kullanmış, fakat bu iki öğrencide sebebini yeterli açıklayamadığı için kavramsal anlamalarındaki değişim kısmi bilimsel doğru olarak nitelendirilmiştir. Ay'ın evrelerinin sebeplerine ilişkin ise Atilla'nın görüşmelerin her ikisinde de ifadelerinde bilimsel doğrulara yer verdiği dikkat çekmiştir. Diğer öğrenciler ise ön görüşmelerde Ay'ın evrelerinin sebeplerini açıklarken genel olarak Güneş ışınlarının gelme açısı, Ay'ın dönme şekli, Ay'ın Dünya'nın gölgesinde kalması, Dünya'nın Güneş ışınlarının Ay'a gelmesini engellemesi, Güneş'ten Ay'a farklı miktarlarda ışın gelmesi gibi alternatif kavram olarak nitelendirilen ifadelere fazlaca yer vermişlerdir. Aynı öğrencilerin son görüşmedeki

ifadeleri ise kısmi bilimsel doğru olarak kalmış, Ay'ın Dünya etrafındaki döngüsü ve Güneş-Dünya-Ay'ın birbirlerine göre konumlarını açıklamada öğrenciler yeterli olamamışlardır.

Literatürde de Ay'ın evrelerinin sebebine ilişkin ilköğretimden üniversiteye, hatta öğretmenlerde ciddi alternatif kavramların olduğu tespit edilmiştir (Barnett, 2002; Bisard, 1994; Trundle ve diğerleri, 2002; Trundle ve Troland, 1996; Trundle, 2006). Trundle (2006) öğrencilerin Ay'ın evrelerinin sebebiyle ilgili sahip olduğu en büyük alternatif kavramın eklips (Ay'ın Dünya'nın gölgesinde kaldığından dolayı değişik şekillerde olduğu) olduğunu, Bisard (1994), eklipsin yanı sıra öğrencilerin Ay'ın evrelerine sebep olarak Güneş'in farklı açılardan gelmesi ve bulutları gösterdiklerini tespit etmişlerdir. Bu araştırmada da ortaya konulan sonuçlar yapılan bu çalışmalardan elde edilen sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

Öneriler

Araştırmadan elde edilen sonuçlara dayanarak şu önerilerde bulunulabilir:

- ❖ Çalışmada deney gruplarından birinde, Ay'ın evreleri konusu üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modeline göre işlenmiştir. Üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinlikler içeren öğretim uygulamaları Fen Bilgisi dersinde yer alan diğer konularda da kullanılabilir.
- ❖ Üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modeli ortaöğretimin diğer kademeleri ile lise ve üniversite düzeyindeki öğrencilere de Ay'ın evreleri konusunda, öğrencilerdeki kavramsal anlamaların inceleneceği farklı araştırmalar yapılabilir. Bu çalışmalar daha geniş örneklemeler üzerinde ve daha uzun sürelerde deneyerek bu çalışma ile desteklenebilir ve genellenebilir.
- ❖ Günlük hayattaki gözlemlerde en çok karşılaşılan durumlardan da olan "Ay'ın evreleri" konusu ile ilgili öğrencilerin birçok alternatif kavrama sahip olduğu bu çalışmada ve daha önceden yapılmış çalışmalarda belirlenmiştir. Bu açıdan kavramsal değişimin sağlanması için öğretmenlerin öncelikle öğrencilerde var olan alternatif kavramları tespit

etmesi gerekmektedir. Daha sonra bu alternatif kavramları gidermeye yönelik öğretim yöntemleri uygulanabilir.

- ❖ Bu araştırmada Ay'ın evreleri konusunda, üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modeli, geleneksel öğretim ve 5E öğrenme döngüsü modeliyle karşılaştırılarak incelenmiştir. Üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerin yer aldığı farklı öğretim yöntemlerinin de aynı konuda öğrencilerin sahip olduğu alternatif kavramlara etkisi karşılaştırılabilir.
- ❖ Üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinlikler öğrencilerdeki alternatif kavramları gidermede olumlu etkilere sahip olduğu göz önüne alındığında, bu tür etkinlikler Fen Bilgisi ders kitaplarında yer alabilir. Ay'ın evreleri konusunda piyasada yer alan kitaplardaki bilgiler de bilimsel doğru içerecek şekilde anlatılıp anlatılmadığı konusunda incelenmelidir. Ayrıca bu tür etkinlikler sınıf içinde uygulanırken, özellikle grup çalışmaları yapılmalıdır. Çünkü bu çalışmada da görüldüğü gibi, kavramsal değişimin sağlanması ve üstkavramsal faaliyet unsurlarına dikkat çekilmesi için öğrencilerin diğer öğrencilerle iletişimde olabileceği, kendi fikirlerini ve farklı fikirleri sorgulayabilecekleri, zihinlerindeki bilgileri ortaya çıkarabilecekleri bir ortam sunmanın öğrencilerin öğrenmelerinde önemli derecede etkili olduğu tespit edilmiştir.
- ❖ Fen konularıyla ilgili öğretmenlerin sınıf içi etkinlikleri düzenlerken üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getirecek unsurlara nasıl yer vereceklerine ilişkin uzmanlar tarafından bilgilendirmeler yapılabilir, hizmet içi eğitim seminerleri verilebilir. Ayrıca, üniversitelerde Eğitim Fakülteleri'nde yer alan öğretmen adaylarının Öğretmenlik Uygulaması dersi kapsamında gittikleri stajlarda üstkavramsal faaliyetleri aktif hale getirecek etkinlikleri içeren öğretim yöntemlerini uygulayabilmeleri için üniversitede gördükleri pedagojik alan derslerinde üstbiliş konusuna dikkat çekilmelidir. Bu şekilde öğretmen adaylarının üstkavramsal faaliyetleri ders sürecinde nasıl uyguladıkları da incelenebilir.
- ❖ Öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerde, öğrencilerin Ay'ın evreleri ile ilgili çok fazla gözlem yapmadıkları, bu nedenle yanlış birden fazla bilgiye sahip oldukları görülmüştür. Özellikle ilköğretimden itibaren

öğretmenlerin Fen Bilgisi ve diğer derslerde bu konuya dikkat çekerek, öğrencileri gözlem yapmaları konusunda bilgilendirmelidir. Ayrıca öğrencilerin bazılarının son görüşmelerde Ay'ın evreleriyle ilgili hala birtakım alternatif kavramları devam ettirdikleri görülmüştür. Bu nedenle daha sonra yapılacak araştırmalarda değişimi daha güç olan bu alternatif kavramları gidermeye yönelik kısımlara daha fazla dikkat çekilip aynı konu ile ilgili araştırmalar yapılabilir.

- ❖ Sınıf ortamında kullanılan öğretim materyallerinin ne kadar önemli olduğu bu çalışmanın bir sonucu olarak görülmüştür. İki deney grubundaki öğrencilerin de karanlık ortamda Ay'ın evrelerinin modellenmesi etkinliğinde konuyu daha iyi tartıştıkları ve anlamlandırmaya çalıştıkları görülmüştür. Bu nedenle, özellikle Ay'ın evreleri gibi uzay bilimlerini içeren konularda kullanılacak her türlü öğretim materyallerine (modeller, projeksiyon cihazı, slayt vb.), animasyon ve simülasyon gibi tekniklere yer vermek bu konuların öğretimini pozitif yönde destekleyecektir.
- ❖ Bu çalışmada astronomi konularından Ay'ın evreleri hakkında öğrencilerin alternatif kavramları belirlenmiş ve buna yönelik farklı öğretim yöntemlerinin yer aldığı uygulamalar yapılmıştır. Astronominin herhangi başka bir alanında da öğrencilerde var olan alternatif kavramlar belirlenip, bunların giderilmesi üzerine araştırmalar yapılabilir.
- ❖ Astronomi konularında çalışırken, öğrencilerin uzamsal düşünme yetenekleri de bir değişken olarak ele alınıp, bunun üzerine araştırmalar yapılabilir.

KAYNAKLAR

- Açışlı, S. (2010). *Fizik laboratuvar uygulamalarında 5E öğrenme modeline uygun olarak geliştirilen materyallerin öğrenci kazanımlarına etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Ağca, N. (2006). *İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin bilgisayar ile ilgili temel kavramlar konusunda kavramsal değişim yaklaşımının yaşadıkları yanlışlarına ve kavram yanlışlarının giderilmesine ve bilgisayar dersindeki tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Akar, E. (2005). *Effectiveness of 5E learning cycle model on students' understanding of acid-base concepts*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, ODTU Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Akgül, P. (2010). *Üst kavramsal faaliyetlerle zenginleştirilmiş kavramsal değişim metinlerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının "ısı ve sıcaklık" konusundaki kavramsal anlamalarına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Akın, A., Abacı, R. & Çetin, B. (2007). The validity and reliability study of the Turkish version of the Metacognitive Awareness Inventory. *Educational Science: Theory & Practice*, 7(2), 655-680.
- Anderson, C. W., & Smith, E.L. (1987). Teaching science. in V. Richardson-Koehler (Ed.), *Educators' handbook: A research perspective*, (pp. 84-111). White Plains, NY: Longman.
- Armağan, F.Ö. (2011). *Kavramsal değişim metinlerinin etkililiği: meta analiz çalışması*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Aydoğan, S., Güneş, B. & Gülçiçek, Ç. (2003). Isı ve sıcaklık konusunda kavram yanılgıları. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(2), 111-124.
- Balcı, S. (2005). *Improving 8th grade students' understanding of photosynthesis and respiration in plants by using 5E learning cycle and conceptual change text*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, ODTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Baird, J. R. (1990). Metacognition, purposeful enquiry and conceptual change. In E. Hegarty-Hazel (Ed.). *The Student Laboratory And The Science Curriculum*, 183-200.
- Barnett, M. (2002). Addressing childrens' alternative frameworks of the Moon phases and eclipses. *International Journal of Science Education*, 24(8), 859-879.
- Bayar, F. (2005). *İlköğretim 5. sınıf fen bilgisi öğretim programında yer alan ısı ve ısının maddedeki yolculuğu ünitesi ile ilgili yapılandırmacı öğrenme kuramına uygun etkinliklerin geliştirilmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Beeth, M. E. (1998). Teaching for conceptual change: Using status as a metacognitive tool. *Science Education*, 82, 343-356.
- Bekiroğlu, F. O. (2007). Effects of model based teaching on preservice physics teachers' conceptions of the Moon, Moon phases and other lunar phenomena. *International Journal of Science Education*, 29(5), 555-593.
- Bell, R. & Trundle, K. (2008). The use of a computer simulation to promote scientific conceptions of Moon phases. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(3), 346-372.
- Bıyıklı, C., (2013). *5E öğrenme modeline göre düzenlenmiş eğitim durumlarının bilimsel süreç becerileri, öğrenme düzeyi ve tutuma etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Bilgin, İ., & Geban, Ö. (2001). Benzeşim (analoji) yöntemi kullanarak lise 2. sınıf öğrencilerinin kimyasal denge konusundaki kavram yanılgılarının giderilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 26-32.

- Bisard, W. J., Aron, R. H., Francek, M. A., & Nelson, B. D. (1994). Assessing selected physical science and earth science misconceptions of middle school through university preservice teachers. *Journal of College Science Teaching*, 24(1), 38–43.
- Blank, L.M. (1997). *Metacognition and the facilitation of conceptual and status change in students' concepts of ecology*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Indiana University.
- Boddy N., Watson K., & Aubusson P., (2003). A trial of the five es: a referent model for constructivist teaching and learning. *Research in Science Education*. 33, 27–42.
- Brown, A. L. (1987). Metacognition, executive control, self-regulation, and other more mysterious mechanisms (Ed. F. E. Weinert & R. H. Kluwe), Metacognition, motivation, and understanding, *Hillsdale Lawrence Erlbaum Associates, New Jersey*. 65-116.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Bybee, R. W. (1997). *Achieving scientific literacy: From purposes to practical action*. Portsmouth, NH: Heinemann
- Bybee, L.W., & Landes, N.M. (1990). Science for life and living. *The American Biology Teacher*, 52(2), 92-98.
- Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., Van Scotter, P., Powell, J. C., Westbrook, A., & Landes, N. (2006). The BSCS 5E instructional model: origins, effectiveness, and applications. *Colorado Springs: BSCS*.
- Campbell, M. (2006). *The effects of the 5E learning cycle model on students' understanding of force and motion concepts*. A Master's Thesis, University of Central Florida Department of Teaching and Learning Principles, Florida.
- Canpolat, N., (2002). *Kimyasal denge ile ilgili kavramların anlaşılmasında kavramsal değişim yaklaşımının etkinliğinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Carreno, B. (2004). Facilitating with Eeeee's. *Strides Toward a Land Ethic*, 9(1), 22-23.
- Chi, M. T. H., Slotta, J. D., & de Leeuw, N. (1994). From things to processes: A theory of conceptual change for learning science concepts. *Learning and Instruction*, 4, 27-43.

- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research methods in education*. (Sixth edition). London: Routledge Falmer.
- Coştu, B., Ayas, A., & Ünal, S. (2007). Kavram yanılgıları ve olası nedenleri: kaynama kavramı. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15, 123-136.
- Çakıroğlu, A. (2007). *Üstbilişsel strateji kullanımının okuduğunu anlama düzeyi düşük öğrencilerde erişimi artırımına etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çepni, S., Küçük, M., & Ayvaci, H.Ş. (2003). İlköğretim 1. kademedeki fen bilgisi programının uygulanması üzerine bir çalışma. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(3), 131-145.
- Demir, M. (2010). *Üst kavramsal faaliyetlerle zenginleştirilmiş kavramsal değişim metinlerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının kuvvet ve hareket konularını anlamalarına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Demircioğlu, G., (2003). *Lise II asitler ve bazlar ünitesi ile ilgili rehber materyal geliştirilmesi ve uygulanması*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- diSessa, A. (1993). Toward an epistemology of physics. *Cognition and Instruction*, 10(2-3), 105-225.
- Driver, R., & Easley, J. (1978). Pupils and paradigms: A review of literature related to concept development in adolescent science students. *Studies in Science Education*, 5, 61-84.
- Duit, R., & Treagust, D. F. (2003). Conceptual change: A powerful framework for improving science teaching and learning. *International Journal of Science Education*, 25(6), 671-688.
- Ekici, F. (2007). *Yapılandırmacı yaklaşıma uygun 5E öğrenme döngüsüne göre hazırlanan ders materyalinin lise 3. sınıf öğrencilerinin yükseltgenme - indirgenme tepkimeleri ve elektrokimya konularını anlamalarına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ekiz, D. (2003). *Eğitimde araştırma yöntem ve metotlarına giriş*. Ankara: Anı Yayıncılık.

- Ergin, İ., Ünsal, Y., & Tan M. (2006). 5E modelinin öğrencilerin akademik başarısına ve tutum düzeylerine etkisi: “yatay atış hareketi” örneği. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 7(2), 1-15.
- Eryılmaz, A. & Sürmeli, E. (2002). *Üç-aşamalı sorularla öğrencilerin ısı ve sıcaklık konularındaki kavram yanlışlarının ölçülmesi*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi’nde sunulmuş bildiri, Ankara.
- Feyzioğlu, E.Y. & Ergin, Ö. (2012). 5E öğrenme modelinin kullanıldığı öğretimin yedinci sınıf öğrencilerinin öğrenme yaklaşımlarına etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*. 6(1), 23–54.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906-911.
- Garcia, C. M. (2005). *Comparing the 5E and traditional approach to teaching evolution in a hispanic middle school science classroom*. Master Thesis. California State University, California.
- Gazit, E., Yair, Y., & Chen, D. (2005). Emerging conceptual understanding of complex astronomical phenomena by using a virtual solar system. *Journal of Science Education and Technology*, 14(5-6), 459- 470.
- Halloun, I. A., & Hestenes, D. (1985). Common sense concepts about motion. *American Journal of Physics*, 53(11), 1056–1065.
- Hançer, A. H. (2005). *Fen eğitiminde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğrenmenin öğrenme ürünlerine etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Hançer, A., Şensoy, Ö., & Yıldırım, H. (2003). İlköğretimde çağdaş fen bilgisi öğretiminin önemi ve nasıl olması gerektiği üzerine bir değerlendirme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 80-88.
- Hanuscin, D. L. & Lee, M. H. (2007). *Using a learning cycle approach to teaching the learning cycle to pre-service elementary teachers*. Paper presented at the 2007 Annual Meeting of the Association for Science Teacher Education, Clearwater, FL.
- Helm, H., (1980). Misconceptions in physics amongst south african students. *Physics Education*, 15, 92-105.

- Hennessey, M. G. (1993). *Students' ideas about their conceptualization: their elicitation through instruction*. Paper presented at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching, Atlanta, GA.
- Hewson, W. (1981). A conceptual change approach to learning science. *European Journal of Science Education*, 3, 383-396.
- Hewson, M. G., & Hewson, P. W., (1983). Effect of instruction using students' prior knowledge and conceptual change strategies on science learning. *Journal of Research in Science Teaching*, (20)8, pp.731-743.
- Hewson, M. G., & Hewson, P. W., (1991). The status of student conception research in physics learning: theoretical issues and empirical studies. *Institute of Science Education at the University of Kiel*, 59-73.
- İşman, A., Baytekin, Ç., Balkan, F., Horzum, B., & Kıyıcı, M. (2002). Fen bilgisi eğitimi ve yapısalcı yaklaşım. *The Turkish Online Journal of Education Technology*, 2(1), 37-53.
- Jones, B.L., Lynch, P.P., & Reesink, C. (1987). Childrens' conceptions of the earth, sun and moon. *International Journal of Science Education*, 9(1), 43-53.
- Kaptan, S. (1993). *Bilimsel araştırma ve istatistik teknikleri*. Ankara: Rehber Yayınevi.
- Karasar, N. (2011). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem.
- Keser, Ö.F. (2003). *Fizik eğitimine yönelik bütünleştirici öğrenme ortamı ve tasarımı*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Kılavuz, Y. (2005). *10. sınıflar asit – baz kavramlarının anlaşılmasında yapılandırmacı anlayışa uygun 5E öğretim modelinin etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü, Ankara.
- Kırbulut, D.Z. (2012). Üst kavramsal öğretim faaliyetlerinin 10. sınıf öğrencilerinin maddenin halleri kavramlarını anlamaları ile kimya öz-yeterlikleri üzerine etkisi ve üst kavramsal süreçlerin doğası. Yayınlanmamış Doktora Tezi, ODTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Köse, S., Ayas, A., & Uşak, M. (2006). Fen bilgisi öğretmen adaylarında fotosentez ve bitkilerde solunum konularında görülen kavram yanlışlarının giderilmesinde

- kavram değişim metinlerinin etkisi. *Internatinal Journal of Environmental and Science Education*, 1(1), 78-103.
- Kurnaz, M.A., & Değirmenci, A., 2011. Temel astronomi kavramlarına ilişkin öğrenci algılamalarının sınıf seviyelerine göre karşılaştırması. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakóltesi Dergisi*, 11(22), 97-120.
- Küçüközer H.(2008), The effects of 3D computer modelling on conceptual change about seasons and phases of the Moon. *Physics Education*, 43(6).
- Liu, X. (2009). Beyond science literacy: science and public. *International Journal of Environmental and Science Education*, 4(3), 301-311.
- MEB (Milli Eğitim Bakanlığı). (2005). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programı ve kılavuzu*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- MEB (Milli Eğitim Bakanlığı). (2013). *İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- Önder, E. (2011). *Fen ve teknoloji dersi "canlılarda üreme, büyüme ve gelişme" ünitesinde kullanılan yapılandırmacı 5E öğrenme modelinin 6. sınıf öğrencilerinin başarılarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Özaydın, T.E. (2010). *İlköğretim yedinci sınıf fen ve teknoloji dersinde 5E öğrenme halkası ve bilimsel süreç becerileri doğrultusunda uygulanan etkinliklerin, öğrencilerin akademik başarıları, bilimsel süreç becerileri ve derse yönelik tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Özmen, H., Demircioğlu, G., (2003). Asitler ve bazlar konusundaki öğrenci yanlış anlamalarının giderilmesinde kavram değişim metinlerinin etkisi. *Milli Eğitim Dergisi*, 159, 111-119.
- Özsevgeç, T. (2006). Kuvvet ve hareket ünitesine yönelik 5E modeline göre geliştirilen öğrenci rehber materyalinin etkililiğinin değerlendirilmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 3(2), 36-48.
- Özsevgeç, T. (2007). *İlköğretim 5. sınıf kuvvet ve hareket ünitesine yönelik 5E modeline göre geliştirilen rehber materyallerin etkililiklerinin belirlenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, KATÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

- Özsevgeç, T., Çepni, S., & Özsevgeç, L. (2006). *5E modelinin kavram yanlışlarını gidermedeki etkililiği: kuvvet-hareket örneği*. 7. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulmuş bildiri, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Özsoy, G. (2007). *Üstbilis stratejileri öğretiminin problem çözmeye başarısına etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- 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.
- Pınarbaşı, T. (2002). *Çözünürlükle ilgili kavramların anlaşılmasında kavramsal değişim yaklaşımının etkinliğinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Pintrich, P.R., Smith, D., Garcia, T., & McKeachie, W. (1993). Reliability and predictive validity of the motivational strategies for learning questionnaire. *Educational and Psychological Measurement*, 53, 801-813.
- Platten, L. (1995). Talking geography: an investigation into young children's understanding of geographical terms (part-1). *International Journal of Early Years Education*, 3 (1), 74-91.
- Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W., & Gertzog, W. A. (1982). Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 66, 211-227.
- Resnick, B. (1983). Mathematics and Science Learning: A New Conception. *Science Education*, 220, 477-478.
- Sağlam, M. (2005). *Işık ve ses ünitesi konusunda 5E modeline uygun rehber materyal geliştirilmesi ve etkililiğinin araştırılması*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Saka, A. (2006). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının genetik konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesinde 5E modelinin etkisi*. Yayınlanmamış Doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü.

- Schraw, M., & Moshman, D. (1995). Metacognitive theories. *Educational Psychology Review*, 7(4), 351-371.
- Senemoğlu, N. (2009). *Gelişim öğrenme ve öğretim. Kuramdan uygulamaya*. Ankara: Pegem Akademi.
- Sevinç, E. (2008). *5E öğretim modelinin organik kimya laboratuvarı dersinde uygulanmasının öğrencilerin kavramsal anlamalarına, bilimsel süreç becerilerinin gelişimine ve organik kimya laboratuvarı dersine karşı tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Kimya Bölümü, Kimya Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara.
- Sökmen, N. (1999). Sorgulayarak öğrenme yönteminde öğrenme halkası modeli. *Eğitim ve Bilim*, 14(114), 52-56.
- Süzen, S. (2009). 5E ve geleneksel metotla işlenen fen ve teknoloji dersinin yapılandırılmış gridle değerlendirilmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 181, 169-183.
- Şen, Ş. (2011). *Kavramsal değişim metinleri ve ikili yerleşik öğrenme modelinin erime ve çözünme konusunda öğrenci başarısı ve motivasyona etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Anabilim Dalı, Ankara.
- Tekkaya, C. & Balcı, S., (2003). Öğrencilerin fotosentez ve bitkilerde solunum konularındaki kavram yanlışlarının saptanması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 101-107.
- Trumphier, R. (2001). A cross-age study of junior high school students' conceptions of basic astronomy concepts. *International Journal of Science Education*, 23(11), 1111-1123.
- Trundle, K., Atwood, R., & Christopher, J. (2002). Preservice elementary teachers' conceptions of moon phases before and after instruction. *International of Research in Science Teaching*, 39(7), 633-658.
- Trundle, K., Atwood, R., & Christopher, J. (2006). Fourth grade elementary students' conceptions of standards based lunar concepts. *International Journal of Science Education*, 29(5), 595-616.

- Trundle, K., & Troland, T. (1996). The moon in childrens' literatüre. *National Science Education Standards*, 40-44.
- Trundle, K., & Troland, T. (2005). The Moon in childrens' literatüre. *Science and Children*, 43(2), 40-43.
- Trundle, K. C., Troland, T. H., & Pritchard, T. G. (2008). Representations of the moon in children's literature: An analysis of written and visual text. *Journal of Elementary Science Education*, 20 (1), 17-28.
- Tunca, Z. (2005). Türkiye'de İlk ve Ortaöğretimde Astronomi Eğitim ve Öğretiminin Dünü, Bugünü. 18.04.2014 tarihinde www.fedu.metu.edu.tr/UFBMEK-5/b_kitabi/PDF/Astronomi/Panel/t1-5d.pdf sayfasından erişilmiştir.
- Ünsal Y., Güneş B. & Ergin İ.(2001), Yüksek öğretim öğrencilerinin temel astronomi konularındaki bilgi düzeylerinin tespitine yönelik bir araştırma. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(3), 47-60.
- Vosniadou, S. (1994). Capturing and modelling the process of conceptual change. In S.Vosniadou (Guest Editor), Special Issue on Conceptual Change, *Learning and Instruction*,4, 45–69.
- Wilder, M., & Shuttleworth, P. (2004). Cell inquiry: A 5E learning cycle lesson. *Science Activities*, 41(1), 25-31.
- Yakışan, M., Selvi, M., & Yürük, N. (2007). Biyoloji öğretmen adaylarının tohumlu bitkiler hakkındaki alternatif kavramları. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 1, 60-79.
- Yıldız, A. & Büyükkasap, E. (2006). Fizik öğrencilerinin kuvvet ve hareket konusundaki kavram yanlışları, ve öğretim elemanlarının bu konudaki tahminleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 268-277.
- Yıldız, E. (2008). *5E modelinin kullanıldığı kavramsal değişime dayalı öğretimde üst bilişin etkileri: 7. sınıf kuvvet ve hareket ünitesine yönelik bir uygulama*. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Yıldız, E. & Ergin, Ö. (2007). Bilişüstü ve fen öğretimi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 175-196.

- Yürük, N., & Çakır, Ö. S. (2000). Lise öğrencilerinde oksijenli ve oksijensiz solunum konusunda görülen kavram yanlışlarının saptanması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 185-191.
- Yürük, N. (2005). *An analysis of the nature of students' metaconceptual processes and the effectiveness of metaconceptual teaching practices on students' conceptual understanding of force and motion*. Doctorate Thesis, Ohio State University, USA.
- Yürük, N., Beeth, M., E., & Andersen, C., (2009). Analyzing the effect of metaconceptual teaching practices on students' understanding of force and motion concepts. *Science Education*, 39, 449-475.
- Zeilik, M. & Morris, V.J., (2003). An examination of misconceptions in an astronomy course for science, mathematics, and engineering. *The Astronomy Education Review*, 1(2), 101-119.

EKLER

EK 1

Adı Soyadı:

Sınıfı :

AY'IN EVRELERİ KAVRAMSAL ANLAMA TESTİ

Açıklama

Bu test ‘‘Ay’ın Evreleri’’ konusunun kapsayan 32 tane çoktan seçmeli sorudan oluşmaktadır. Bu testte bulunan sorular Ay’ın evreleri konusundaki bilgilerinizi yoklamaya yöneliktir. Her soruyu dikkatle okuyup size en uygun cevabı vermeniz gerekmektedir. Her sorunun bir doğru cevabı vardır. Değerlendirme, doğru cevaplar üzerinden yapılacaktır. Testten aldığınız puanlar, ders başarınızı etkilemeyecektir Çalışmaya katılanların isimleri gizli tutulacaktır. Soruları cevaplama süreniz bir ders saatidir. Soruların cevabını, doğru seçeneği yuvarlak içine alarak belirtiniz.

Başarılar dileriz...

Doç.Dr.Nejla YÜRÜK -Gazi Üniversitesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Eğitimi ABD
Arş.Gör.Ebru EZBERCİ -Kastamonu Üniversitesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Eğitimi ABD
Arş.Gör.Gülfem Dilek YURTTAŞ -Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi ABD
Arş.Gör.Gökhan KUMLU -Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Bölümü Ölçme ve Değerlendirme ABD

SORULAR

1. Ay’ın hareketine ilişkin;
 - I. Ay, kendi etrafında döner.
 - II. Ay, Dünya’nın etrafında döner.
 - III. Ay, Dünya ile birlikte Güneş’in etrafında döner.ifadelerinden hangileri doğrudur?
 - a. Yalnız I
 - b. Yalnız II
 - c. II ve III
 - d. I, II, III
2. Dünya, Güneş ve Ay ile ilgili;
 - I. Güneş’ten Ay’a farklı miktarlarda ışık gelmesi neden olur.
 - II. Hava koşulları, Ay’ın farklı şekillerde görünmesine neden olur.
 - III. Güneş, Dünya ve Ay’ın birbirlerine göre konumlarının değişmesi neden olur.
 - IV. Ay’ın Dünya etrafında dönmesi neden olur.yargularından hangileri Ay’ın farklı şekillerde görünmesinin nedenlerindedir?
 - a. Yalnız I
 - b. Yalnız IV
 - c. I ve IV
 - d. III ve IV

3. Aşağıda Ay'ın hareketine ve dolanım süresine ilişkin bir tablo yer almaktadır.

Ay'ın Hareketi	Dolanım Süresi
Kendi etrafında	I
Dünya etrafında	II
Güneş etrafında	III

Dünya'dan gözlemleyen birine göre, tabloda yer alan I, II ve III numaraları aşağıdakilerden hangisi ile doldurulmalıdır?

	I	II	III
a.	24 saat	29,5 gün	Dolanmaz
b.	29,5 gün	29,5 gün	365 gün
c.	Dolanmaz	29,5 gün	1 hafta
d.	Dolanmaz	24 saat	Dolanmaz

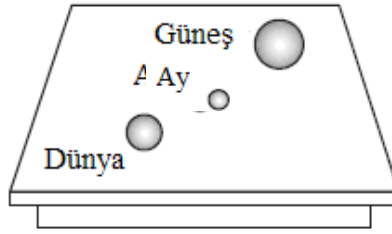
4. Dünya'dan Ay'a bakıldığı zaman Ay'ın sürekli aynı yüzünün görülmesinin sebebi aşağıdakilerden hangisidir?
- Ay'ın kendi eksenini etrafındaki bir tam dönme süresinin, Ay'ın Dünya'nın etrafındaki yörüngesinde bir tam dolanma süresine eşit olması
 - Ay'ın ve Dünya'nın kendi eksenleri etrafındaki dönüş hızlarının eşit olması
 - Ay'ın Dünya'nın etrafındaki yörüngesindeki bir tam dolanma süresinin, Dünya'nın kendi eksenini etrafındaki bir tam dönme süresine eşit olması
 - Ay'ın Dünya etrafındaki yörüngesinde bir tam dolanımı için aldığı yolun, Ay'ın kendi eksenini etrafındaki bir tam dönüşü için aldığı yola eşit olması
5. Ay'ın kendi eksenini etrafındaki dönüş yönü değiştiğinde;
- Ay'ın aynı evreleri zıt yönde gözlemlenir.
 - Ay'ın kendi eksenini etrafındaki tam döngüsü aynı sürede tamamlanır.
 - Ay'ın evrelerinin bir tam döngüsü daha kısa sürede tamamlanır.

olaylarından hangileri gerçekleşir?

- Yalnız I
- Yalnız III
- I ve II
- I ve III

6. Ay ile ilgili verilen ifadelerden hangisi **yanlıştır**?
- Ay'ın evrelerini gözlemlenirken, Ay'ın hacimce büyüklüğü değişir.
 - Ay kendi eksenini ve Dünya etrafında batıdan doğuya doğru döner.
 - Ay'ın, Dünya'ya olan uzaklığı ile Güneş'e olan uzaklığı farklıdır.
 - Ay kendi etrafında yavaş, Dünya etrafında hızlı döner.

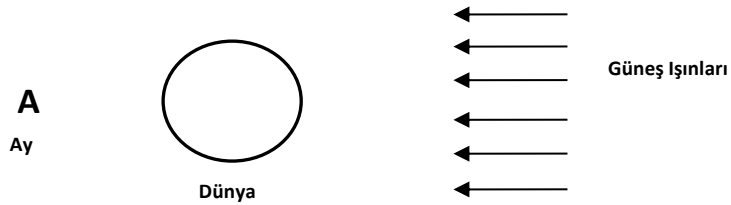
7. Ayşe, farklı boyutlardaki üç topu masanın üzerine aşağıdaki gibi yerleştirerek Ay'ın bir evresini modellemeye çalışmıştır. Bu toplardan büyük olanı Güneş'i, orta boy olanı Dünya'yı ve en küçük olanı Ay'ı temsil etmektedir.



Ayşe'nin modeli

Yukarıdaki modele göre Ayşe, Ay'ın hangi evresini modellemiştir?

- Dolunay
 - Yeniay
 - İlkdördün
 - Sondördün
8. Aşağıdaki şekle göre, Dünya'dan Ay'a bakan bir gözlemci, Ay'ı "A" pozisyonunda iken nasıl görür?



-
-
-
-

9. Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirlerine göre büyüklükleri ve buldukları konumlarıyla ilgili;

- I. Güneş ve Ay'ın büyüklüklerinin aynıdır.
- II. Güneş ve Ay'ın büyüklükleri farklıdır.
- III. Güneş ve Ay'ın Dünya'ya olan uzaklıkları aynıdır.
- IV. Güneş ve Ay'ın Dünya'ya olan uzaklıkları farklıdır.

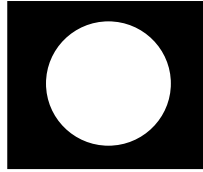
verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

- a. I ve III
- b. I ve IV
- c. II ve III
- d. II ve IV

10. Ay'ın geceleyin parlak görünmesinin nedeni hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

- a. Ay'ın Güneş'ten aldığı ışığı yansıtması
- b. Ay'ın Güneş gibi bir ışık kaynağı olması
- c. Ay'ın bir yıldız olması
- d. Ay'ın Dünya'dan aldığı ışığı yansıtması

11. Ay'ın aşağıda şekli verilen evresine ilişkin;



- I. Dolunay evresidir.
- II. Yeniay evresidir.
- III. Ay'ın Güneş tarafından aydınlatılan yüzeyinin tamamı Dünya'dan görülür.
- IV. Dünya, Güneş ile Ay arasındadır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- a. Yalnız I
- b. Yalnız II
- c. II ve IV
- d. I, III ve IV

12. Açık bir havada gündüz Ay'ın görülüp görülmemesine ilişkin verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

- Ay sadece Güneş battıktan hemen sonra görülebilir.
- Ay Yeniay evresine yakın değilse, Güneş'ten iyi ışık aldığıında, Güneş doğarken ya da batarken gündüzleri de rahatlıkla görülebilir.
- Ay gündüz kesinlikle görülemez.
- Ay, bulutların arkasında değilse gündüz daima görülebilir.

13.



Ay bu gece yukarıda yer alan şekildeki gibi görüldüğünü varsayalım.

Ay'ın iki gün sonra aynı saatteki görüntüsü aşağıdakilerden hangisidir?

- a. 
- b. 
- c. 
- d. 

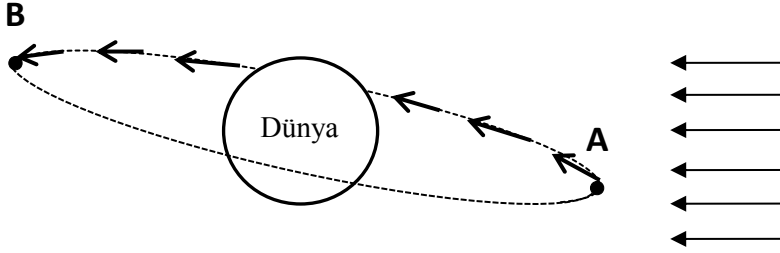
14. Dünya, Güneş ve Ay'ın büyüklüklerinin sıralanışı hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- Dünya > Güneş = Ay
- Güneş > Dünya > Ay
- Ay = Güneş > Dünya
- Dünya = Güneş = Ay

15. Güneş, Dünya ve Ay'ın konumlarıyla ilgili verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

- Ay, Dünya ile Güneş arasındayken Dünya'ya bakan yüzü karanlık, Güneş'e bakan yüzü aydınlıktır.
- Ay, İlkdördün ve Sondördün evrelerine geldiğinde Güneş tarafından aydınlatılan yüzeyinin tamamı Dünya'dan görülür.
- Dünya'nın kendi ekseninde dönmesi sonucunda, Ay farklı şekillerde görülür.
- Ay, Dünya'nın etrafında dönerken eğer Dünya'ya çok yakın bir noktada ise, Dolunay şeklinde görülür.

16. Aşağıdaki şekilde Dünya'nın ve Ay'ın konumları ve Güneş ışınlarının geliş doğrultusu verilmiştir.

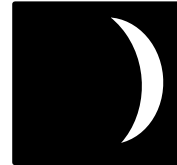


Yukarıdaki şekle göre, Ay, A konumundan B konumuna doğru hareket ederken, okla gösterilen yolu izlemektedir. Ay'ın evrelerinde meydana gelen değişim ile ilgili hangisi doğrudur?

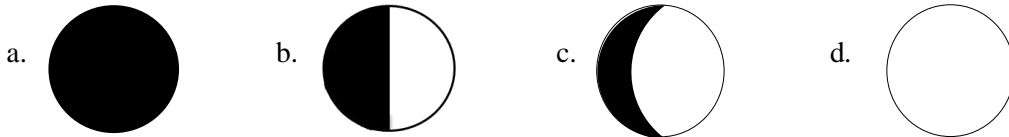
- Dünya, Güneş ışığının Ay'a ulaşmasını engellemeye başlar ve Ay'ın görünen kısmı azalır.
- Ay, Dünya'dan uzaklaşmaya başlar ve Ay'ın görünen kısmı azalır.
- Ay'ın aydınlık yüzeyinin Dünya'dan görülebilen kısmının büyüklüğü artar.
- Ay'ın hacimce büyüklüğü giderek azalır.

SONRAKİ İKİ SORUYU (18. ve 19. sorular) CEVAPLANDIRIRKEN AŞAĞIDAKİ AÇIKLAMAYI VE ŞEKLİ KULLANINIZ.

Ay, bu gece sağ tarafta yer alan şekildeki gibi görüldüğünü varsayalım.



17. Ay'ın 3-4 gün sonraki görüntüsü hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?



18. Ay'ın 3-4 gün sonraki görüntüsünün nedeni hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

- Ay, Dünya etrafında dönerken, Ay'ın aydınlık yüzeyinin Dünya'dan görülebilen kısmının büyüklüğünün giderek artması
- Ay, Dünya'nın etrafında dönerken, Ay'ın Dünya'ya daha çok yaklaşması
- Güneş, Dünya'nın etrafında dönerken, Güneş'in giderek Dünya ile Ay'ın arasından çıkması
- Ay Dünya'nın etrafında dönerken, Ay'ın büyüklüğünün değişmesi

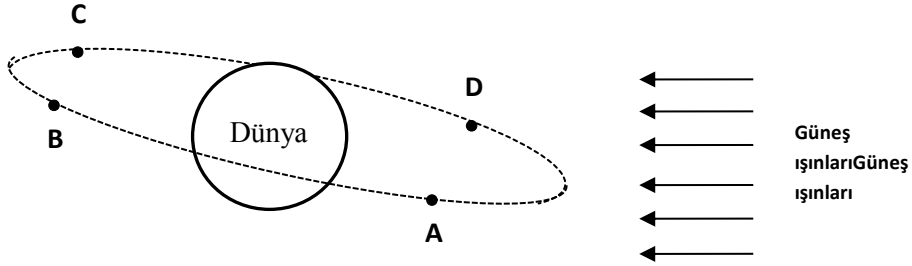
19. Gökyüzüne baktığımız zaman, bazen Güneş'i Ay'dan daha küçük görebiliriz. Bu durumun sebebi hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

- a. Ay, Dünya'ya Güneş'ten daha uzak olduğu için
- b. Güneş, Dünya'ya Ay'dan daha yakın olduğu için
- c. Ay, Dünya'ya Güneş'ten daha yakın olduğu için
- d. Güneş ve Ay Dünya'ya aynı uzaklıkta olduğu için

20. Ay, hangi durumdayken, Dolunay evresi oluşmaktadır?

- a. Bulutlar, Ay'ı hiç kapatmadığında
- b. Ay, Dünya'nın etrafında dönerken Dünya'ya çok yakın bir noktada olduğunda
- c. Ay'ın Güneş tarafından aydınlatılan yüzeyinin tamamı Dünya'dan görüldüğünde
- d. Ay, hacimce büyüyerek Güneş'in büyüklüğüne ulaştığında

21. Aşağıdaki şekilde, Dünya'nın, Güneş ışınlarının geliş doğrultusunun ve Ay'ın olası dört farklı pozisyonu gösterilmektedir.

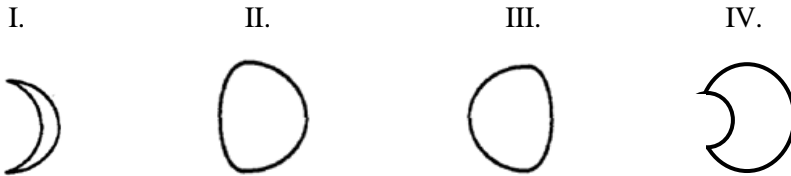


Ay, hangi pozisyonda iken, Dünya'dan bakıldığında sağ tarafta yer alan şekildeki gibi görünür?

- a. A
- b. B
- c. C
- d. D



22. Aşağıdaki şekillerden hangisi Ay'ın evrelerinden biri **değildir**?



- a. Yalnız IV
- b. II ve III
- c. II, III ve IV
- d. I, II, III ve IV

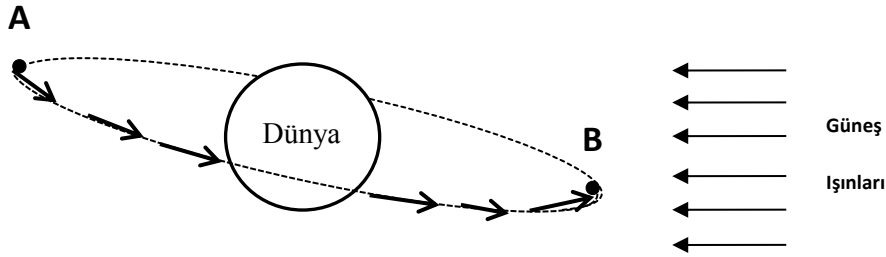
23. Ay'ın evrelerine ilişkin;

- I. Bulutlar, Ay'ı kapattığında,
- II. Ay, Dünya ile Güneş arasına girdiğinde,
- III. Güneş'ten gelen ışığın tamamını Dünya engellediğinde,
- IV. Dünya, Güneş ile Ay arasına girdiğinde,

durumlarından hangileri gerçekleştiğinde Ay'ın, Yeniay evresi oluşur?

- a. Yalnız I
- b. Yalnız II
- c. I ve IV
- d. II ve III

24. Aşağıdaki şekilde Dünya ve Ay'ın konumları ve Güneş ışınlarının geliş doğrultusu verilmiştir.



Yukarıdaki şekilde Ay, A konumundan B konumuna doğru hareket ederken, okla gösterilen yolu izlemektedir. Ay'ın evrelerinde meydana gelen değişim ile ilgili hangisi doğrudur?

- a. Ay'ın hacimce büyüklüğü giderek artar.
- b. Ay'ın Güneş tarafından aydınlatılan yüzünün giderek daha büyük bir kısmı, Dünya'dan görülmeye başlar.
- c. Ay'ın Güneş tarafından aydınlatılan yüzünün giderek daha küçük bir kısmı Dünya'dan görünür.
- d. Güneş'ten Ay'a giderek daha fazla ışık gelmesi sonucu Ay'ın aydınlanan kısmı artar.

25. Yandaki şekilde Ay'ın bu geceki görüntüsü yer almaktadır.



Ay'ın 3-4 gün sonraki görüntüsünün nedeni hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?



26. Güneş, Dünya ve Ay ile ilgili;

- I. Güneş, Dünya'nın etrafında dönerken, Güneş Ay'dan uzaklaştığı için Ay farklı şekillerde görünür.
 - II. Ay, Dünya'nın etrafında dönerken eğer Dünya'ya çok uzak bir noktada ise, Hilal şeklinde görülür.
 - III. Dünya, Ay ile Güneş'in arasında iken, Dünya Güneş'ten gelen ışığı engellediğinden dolayı Ay görülmez.
 - IV. Ay'ın Güneş tarafından aydınlatılan yüzeyinin tamamı Dünya'dan görülüyorsa Ay, Dolunay evresindedir.
- ifadelerinden hangileri **yanlıştır**?

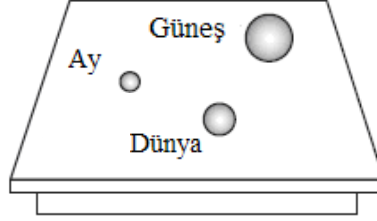
- a. Yalnız I b. II ve IV c. III ve IV d. I, II ve III

27. Ay'ın farklı şekillerde görünmesinin nedeni hangi seçenekte doğru olarak açıklanmıştır?

- a. Güneş Dünya'nın etrafında dönerken, Güneş ışınlarının Ay'ı aydınlatması, Ay'ın ne kadarlık kısmını göreceğimizi belirler.
- b. Ay, Dünya'nın etrafında dönerken, Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirine göre konumları, Ay'ın ne kadarlık kısmını göreceğimizi belirler.
- c. Güneş'in Ay ile Dünya'nın arasına girip girmemesine bağlı olarak, Ay'ın Güneş'ten aldığı ışık miktarının değişmesi, Ay'ın ne kadarlık kısmını göreceğimizi belirler.
- d. Dünya'nın Güneş ile Ay arasına girip girmemesine bağlı olarak, Ay'ın Güneş'ten aldığı ışık miktarının değişmesi, Ay'ın ne kadarlık kısmını göreceğimizi belirler.

SONRAKİ İKİ SORUYU (28. ve 29. sorular) CEVAPLANDIRIRKEN AŞAĞIDAKİ AÇIKLAMAYI VE ŞEKLİ KULLANINIZ.

Ali, farklı boyutlardaki üç topu masanın üzerine aşağıdaki gibi yerleştirerek Ay'ın bir evresini modellemeye çalışmıştır. Bu toplardan büyük olanı Güneş'i, orta boy olanı Dünya'yı ve en küçük olanı Ay'ı temsil etmektedir.



Ali'nin modeli

28. Yukarıdaki modele göre Ali Ay'ın hangi evresini modellemiştir?

- | | |
|------------|--------------|
| a. Dolunay | c. İlkdördün |
| b. Yeniay | d. Sondördün |

29. Sizce, Ali'nin modellediği Ay'ın evresinin nedeni hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- Ay'ın Güneş tarafından aydınlatılan yüzünün yarısının Dünya'dan görünmesi
- Güneş'ten uzaklaşan Ay'ın yarısının Dünya'dan görünmesi
- Ay'ın Güneş tarafından aydınlatılan yüzeyinin Dünya'dan tamamının görünmesi
- Güneş tarafından tüm yüzeyi aydınlatılan Ay'ın tamamının Dünya'dan görünmesi

EK 2

Ad Soyad:

Sınıf:

AY'IN EVRELERİ GÖRÜŞME SORULARI

Merhaba,

Öncelikle kendimden biraz bahsedeyim. Ben Ebru Ezberci. Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi alanında yüksek lisans öğrencisiyim. Bu araştırmanın amacı 7. sınıf öğrencilerinin Ay'ın evreleri konusundaki kavramsal anlamalarını belirlemektir. Bu görüşme sırasında size sorular soracağım ve cevaplarınızı daha sonra hatırlayabilmem için kayıt altına alacağım. Çalışma boyunca sizin hiçbir sorunuza cevap veremeyeceğim. Bu görüşme boyunca doğru veya yanlış cevap diye bir şey söz konusu değildir. Bana sadece sorduğum sorularla ilgili neler bildiğinizi söylemeniz yeterlidir. Tek amacım sizin mevcut bilgilerinizi öğrenmek. Sorduğum sorunun cevabını hatırlamadıysanız biraz daha düşünerek cevap verebilirsiniz. Verdiğiniz cevaplar derste ki geçme notunuzu etkilemeyecektir. Kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır. Şimdi isterseniz sorulara geçelim.

1. Açık bir havada gökyüzüne baktığımızda Ay'ı farklı şekillerde aydınlık olarak görürüz. Ay'ın bu şekilde parlak görünmesinin sebebini açıklar mısınız?
 - a. Ay, ne tür bir gök cisimidir (yıldız, gezegen, uydu vb.)? Neden?
 - b. Ay bir ışık kaynağı mıdır? Neden?
2. Dünya, Güneş ve Ay'ın birbirlerine göre olan büyüklüklerini çizerek karşılaştırabilir misiniz? Neden böyle düşünüyorsunuz?
 - a. Dünya, Güneş ve Ay'ın birbirlerine göre olan büyüklüklerini günlük hayatta karşılaştığımız hangi nesnelere benzetebiliriz? Neden?
 - b. Dünya kendi eksenini etrafında hareket eder mi?
 - Dünya, Güneş'in etrafında döner mi? (Dönerse) Bu döngüyü ne kadar sürede tamamlar?
 - Dünya, Ay'ın etrafında döner mi? (Dönerse) Bu döngüyü ne kadar sürede tamamlar?
 - (Eğer Dünya hareket etmiyorsa) neden?
 - c. Ay kendi eksenini etrafında hareket eder mi?
 - Ay, Güneş'in etrafında döner mi? (Dönerse) Bu döngüyü ne kadar sürede tamamlar?
 - Ay, Dünya'nın etrafında döner mi? (Dönerse) Bu döngüyü ne kadar sürede tamamlar?
 - (Eğer Ay hareket etmiyorsa) neden?

3. Ay'ın her zaman aynı şekillerde görünmediğini sanırım fark etmişsinizdir. Örneğin Ay bazen Dolunay adını verdiğimiz şekilde görünüyor bazen de başka şekillerde. Ay'ın farklı şekillerdeki görünüşleri Ay'ın evreleri olarak adlandırılmaktadır. Kâğıdınıza Dolunay'ı ve Ay'ın diğer bütün evrelerini çizebilir misiniz?
4. Çizimlerinizi ve neyi temsil ettiklerini açıklayabilir misiniz?
 - a. Karalama yaptığınız ve yapmadığınız kısımlar neyi temsil ediyor?
 - b. Çizdiğiniz bu evrelerin isimlerini biliyor musunuz?
5. Sizce Ay'ın farklı şekillerde görünmesinin sebebi ne olabilir? (NOT: Öğrenci açıklamasını irdele)
6. Ay'ın evrelerinin belirli bir sırada gerçekleştiğini düşünüyor musunuz?
 - a. Eğer, Ay'ın evrelerinin belirli bir sırada gerçekleştiğini düşünüyorsanız, bu evreleri sırasıyla çizer misiniz?
 - b. Çizimlerinizi ve neyi temsil ettiklerini açıklayabilir misiniz?
 - c. Çizdiğiniz bu evrelerin isimlerini biliyor musunuz?
 - d. Ay'ın evreleri için neden böyle bir sıralama yaptınız? (Bu sıralamayı neye göre yaptınız?)
 - e. Ay'ın kaç temel evresi vardır?
 - f. Eğer Ay'ın evrelerinin belirli bir sırada gerçekleştiğini düşünmüyorsanız sebebini açıklayabilir misiniz?
7. Dünya'dan baktığımızda Ay'ın hep aynı yüzünü mü görürüz?
 - Eğer öyleyse, neden? (Öğrenciden model üzerinde açıklaması istenir).
 - Eğer öyle değilse, neden? (Öğrenciden model üzerinde açıklaması istenir).

Bu model Güneş, Dünya ve Ay'ı temsil ediyor. Model hem büyüklük bakımından hem de aralarındaki mesafe bakımından gerçek ölçülerde değildir.

8. Bu modelleri kullanarak Ay'ın evrelerinin sebebini açıklayabilir misiniz? (Öğrenci buluttan bahsederse, bir parça pamuk ver ona.)
 - Modeli kullanarak Dünya'dan baktığımız zaman Ay'ın hep aynı yüzünü mü yoksa farklı yüzlerini mi göreceğimizi açıklayabilir misiniz?
9. (Çizimdeki Ay'ın Dolunay evresinin nasıl görüldüğü gösteriliyor). Modelleri kullanarak çizimdeki Ay'ın evresi gözlemlendiğinde Dünya, Güneş ve Ay'ın pozisyonlarının nasıl olacağını gösterebilir misiniz? Sizce neden Ay bu çizimdeki gibi görünüyor?
10. (Çizimdeki Ay'ın Yeniay evresinin nasıl görüldüğü gösteriliyor). Modelleri kullanarak çizimdeki Ay'ın evresi gözlemlendiğinde Dünya, Güneş ve Ay'ın pozisyonlarının nasıl olacağını gösterebilir misiniz? Sizce, neden Ay bu çizimdeki gibi görünüyor?
11. (Çizimdeki Ay'ın Hilal evresinin nasıl görüldüğü gösteriliyor). Ay hiç bu şekilde görünür mü?

- Eğer öyleyse, modelleri kullanarak çizimdeki Ay'ın evresi gözlemlendiğinde Dünya, Güneş ve Ay'ın pozisyonlarının nasıl olacağını gösterebilir misiniz? Sizce, neden Ay bu çizimdeki gibi görünüyor?
 - Eğer öyle değilse, neden?
- 12.** (Çizimdeki Ay'ın Şişkin ay evresinin nasıl görüldüğü gösteriliyor). Ay hiç bu şekilde görünür mü?
- Eğer öyleyse, modelleri kullanarak çizimdeki Ay'ın evresi gözlemlendiğinde Dünya, Güneş ve Ay'ın pozisyonlarının nasıl olacağını gösterebilir misiniz? Sizce, neden Ay bu çizimdeki gibi görünüyor?
 - Eğer öyle değilse, neden?
- 13.** (Çizimdeki yanlış Şişkin ayın nasıl görüldüğü gösteriliyor.) Ay hiç bu şekilde görünür mü?
- Eğer öyleyse, modelleri kullanarak çizimdeki ayın evresi gözlemlendiğinde Dünya, Güneş ve Ay'ın pozisyonlarının nasıl olacağını gösterebilir misiniz? Neden Ay bu çizimdeki gibi görünüyor sizce?
 - Eğer öyle değilse, neden?
- 14.** (Ay'ı, İlkdördün evresinde olacak şekilde ayarla). Modellerin nasıl sıralandığına bakınız. Güneş, Dünya ve Ay bu şekilde sıralanabilir mi?
- Eğer öyle değilse, neden değil?
 - Eğer öyle ise, bu iğnenin olduğu yerin şu anda bizim bulunduğumuz yeri gösterdiğini varsayalım. Açık bir gökyüzünün olduğu akşamda eğer Güneş, Dünya ve Ay'ın sıralanışı bu şekilde ise, Ay'a baktığımızda, ne görürsünüz? Gördüğünüz şekli çizer misiniz? Neden Ay bu çizdiğiniz şekilde görünür?
- 15.** Modelleri kullanarak Ay'ın evrelerinin döngüsünü tamamlanırken, neler olduğunu göstererek açıkla mısınız?
- a. (Model üzerinde Dolunay'dan (A konumu)Yeniay'a (B konumu) doğru gidilir). Ay, A konumundan B konumuna giderken Ay'ın evrelerinde meydana gelen değişimi açıkla mısınız?
 - b. (Model üzerinde Yeniay'dan (B konumu) Dolunay'a (B konumu) doğru gidilir). Ay, B konumundan A konumuna giderken Ay'ın evrelerinde meydana gelen değişimi açıkla mısınız?
- 16.** Size vereceğim kartları (8 tane) evrelerin görünme sırasına göre dize r misiniz?
- a. Neden bu şekilde sıraladınız?
 - b. Ay'ın görünümü neden değişir?
- 17.** Ay'ın bir evresinden bir sonraki evresine aniden (hızlı bir şekilde) mi değiştiğini ya da kademeli olarak (yavaş yavaş) mı değiştiğini düşünöyorsunuz?

EK 3

Ad Soyad:

Sınıf:

ASTRONOMİ TUTUM ÖLÇEĞİ

Sevgili öğrenciler,

Aşağıdaki ölçek sizin astronomiye karşı olan tutumunuzu belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Ölçekte, Fen ve Teknoloji dersine ilişkin tutum cümleleri ile ilgili her cümlenin karşısında **Kesinlikle Katılıyorum**, **Katılıyorum**, **Kararsızım**, **Katılmıyorum** ve **Kesinlikle Katılmıyorum** olmak üzere beş seçenek verilmiştir. Hiçbir cümlenin kesin olarak doğru bir cevabı yoktur. Her görüş kişiden kişiye değişebilir. Her cümleyi dikkatle okuduktan sonra kendinize uygun olan seçeneği ilgili kutucuğa çarpı işareti koyarak işaretleyiniz ve lütfen hiçbir maddeyi boş bırakmayınız. Yardımlarınızdan dolayı teşekkür ederim.

	Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
1. Düşünme şeklimden dolayı astronomi konularını anlamakta zorlanırım.	()	()	()	()	()
2. Astronomi kavramlarını anlamak kolaydır.	()	()	()	()	()
3. Astronominin günlük yaşantımla ilişkisi yoktur.	()	()	()	()	()
4. Astronomi ile ilgili soruları cevaplarken sıkıntı yaşarım.	()	()	()	()	()
5. Analitik düşünmenin astronomide nasıl kullanılacağını bilirim.	()	()	()	()	()
6. Astronomi alanında neler yapıldığı ile ilgili hiçbir fikrim yok.	()	()	()	()	()
7. Astronomiyi severim.	()	()	()	()	()
8. Astronomiyi öğrenmenin mesleki yaşamıma bir yararı yoktur.	()	()	()	()	()
9. Astronomi ödevlerimi yaparken kendimi huzursuz hissedirim	()	()	()	()	()
10. Astronomi kavramlarını anlamamanın zor olduğunu düşünüyorum	()	()	()	()	()
11. Astronomi ile ilgili dersler almam hoşuma gider.	()	()	()	()	()
12. Astronomi kavramlarını açıklarken birçok hata yaparım.	()	()	()	()	()
13. Astronomi bilimi ezber gerektiren çok sayıda olguyu içerir.	()	()	()	()	()
14. Astronomi bilimini öğrenebilirim.	()	()	()	()	()
15. Astronomi biliminin bir önemi yoktur.	()	()	()	()	()

EK 4

ÜSTKAVRAMSAL FAALİYETLERİ İÇEREN ETKİNLİKLERLE DESTEKLENEN 5E ÖĞRENME MODELİNE YÖNELİK HAZIRLANMIŞ DERS PLANI

Dersin Adı: Fen ve Teknoloji

Sınıf: 7

Süre: 8 ders saati

Ünite Adı/No: Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi / 7

Konu: Ay'ın Evreleri

Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri: 5E, grup tartışması, soru-cevap, grup çalışması, sınıf tartışması, bireysel çalışma, gözlem

Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri:

GİRME:

Öğretmen öğrencilere selam verip, günlerinin nasıl geçtiği konusunda kısa bir sohbet yaptıktan sonra, öğrencilere daha önceki sınıflarda gök cisimleri, yıldız, gezegen, uydu vb. kavramları ve Güneş, Dünya, Ay'ın büyüklüklerini öğrenmiş olduklarını hatırlatır.

Bu derste ise, sahip oldukları ön bilgilerle yeni kavramları ilişkilendirerek Ay'ın evreleri konusu üzerinde durulacağı söylenerek etkinliklere başlanır.

Etkinlik 1: K-W-L Şeması

Etkinlik Süresi: 10 dk

Etkinliğin Amacı: Öğrencilerin Ay'ın evrelerine yönelik fikirlerinin/ kavramlarının, ne bilmediklerinin ve geçmişte yaptıkları gözlemler ile geçirdikleri deneyimlerin farkında olmalarını sağlamak.

Etkinliğin Yapılışı:

Ay'ın Evrelerine yönelik oluşturulmuş aşağıdaki K-W-L Şemasını öğrencilere dağıtarak “Konuya Başlarken (Bildiklerim, Merak Ettiklerim)” kısımlarını doldurmaları istenir.

Konuya Başlarken (<i>Bildiklerim, Merak Ettiklerim</i>)	
Ay'ın evreleriyle ilgili;	Cevaplarım
Neler biliyorum?	
Neler öğrenmek istiyorum?	
Konu Boyunca (<i>Öğrendiklerim</i>)	
Ay'ın evreleriyle ilgili;	Cevaplarım
Neler öğrendim?	
Öğrendiklerimden hangileri ilgimi çekti?	
Öğrendiklerimi hayatımın hangi alanında kullanabilirim?	
Öğrendiklerimden hangilerini daha iyi biliyorum?	
Öğrendiklerimden hangilerini pekiştirmem gerekir?	

Etkinlik 2: Ay Gözlem Tablosu













Etkinlik Süresi: 2 Hafta

Etkinliğin Amacı: Öğrencilerin Ay'ı gözlemleyerek Ay'ın evreleriyle ilgili farkındalıklarını ortaya çıkarmak.

Etkinliğin Yapılışı:

- Ay'ın Evrelerine yönelik oluşturulmuş aşağıdaki "Ay Gözlem Tablosu (Mayıs)" öğrencilere dağıtılır. Öğrencilerden iki hafta boyunca her gün Ay'ı gözlemleyerek, gözlem yaptıkları saate ilişkin Ay şeklini ilgili kutucuğa çizmeleri istenir.

MAYIS

PAZARTESİ	SALI	ÇARŞAMBA	PERŞEMBE	CUMA	CUMARTESİ	PAZAR
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20  Saat:	21  Saat:	22  Saat:	23  Saat:	24  Saat:	25  Saat:	26  Saat:
27  Saat:	28  Saat:	29  Saat:	30  Saat:	31  Saat:		

Etkinlik 3: Günlük (Ay'ın Evreleri Hakkındaki Fikirlerim)

Etkinliğin Amacı: Öğrencilerin Ay'ın evreleri hakkındaki farkındalıklarını ortaya çıkararak neyi bilip bilmediklerini öğrenmek.

Etkinliğin Yapılışı:

Öğretmen öğrencilerden bireysel olarak aşağıdaki sorulara cevap verecekleri bir günlük yazmalarını ister.

1. Işık kaynağı deyince ne anlıyorsunuz? Ay bir ışık kaynağı mıdır? Nedenini açıklayınız.
2. Açık bir havada gökyüzüne baktığımızda Ay'ı farklı günlerde farklı şekillerde ve parlak olarak görürüz. Ay'ın bu şekilde parlak görünmesinin sebebini açıklar mısınız?
3. Ay'ın bir tam döngüsü gerçekleşene kadar geçen süreci anlatınız.
4. Ay'ın farklı şekillerde görünmesinin sebeplerini açıklayınız.
5. Ay'ın kaç farklı evresi vardır ve bunlar nelerdir?
6. Ay'ın evrelerinin belirli bir sırada gerçekleştiğini düşünüyor musunuz? Neden?

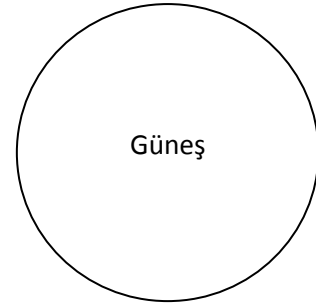
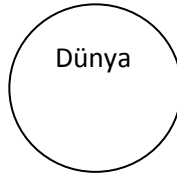
Etkinlik 4: Grup Tartışması

Etkinlik Süresi: 1 ders saati

Etkinliğin Amacı: Öğrencilerin Ay'ın evreleri konusunda neyi bilip bilmediklerinin farkında olmalarını, bir fikri anladığını, başka bireylerden gelen fikirleri/bilgileri, yeni fikir ile kendisinde mevcut olan fikir arasındaki tutarlılığı ölçmelerini sağlamak.

Etkinliğin Yapılışı:

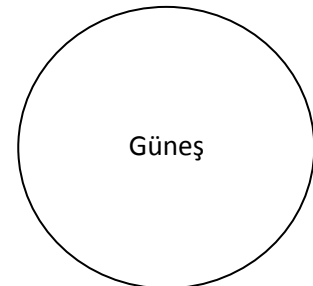
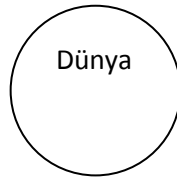
- Öğretmen aşağıdaki soruyu öğrencilere yöneltir:



Güneş, Dünya ve Ay yukarıdaki konumdayken Ay'ın aşağıdaki evrelerinden hangisini gözlemleriz?

- Dolunay
- Yeniay
- Hilal
- İlk dördün

- Öğretmen, öğrencilerin verdikleri cevabın nedenini günlüklerine yazmalarını ister.
- Öğrenciler günlükleri yazarken öğretmen de a, b, c ve d seçeneklerini veren öğrencileri ayrı ayrı belirleyerek her bir seçeneği seçen öğrenciler (a, b, c, d) bir grupta olacak şekilde dörder kişilik gruplar oluşturur.
- Öğretmen soruyu öğrencilere tekrar yönelttikten sonra grup olarak tartışmalarını, neden kendi cevaplarının doğru, diğer seçeneklerin yanlış olduğunu nedenleri ile diğer grup arkadaşlarına açıklamalarını ve doğru cevabı yeniden bulmalarını ister.
- Öğretmen grup tartışması sırasında herhangi bir müdahalede bulunmaz.
- Her bir grup tartışmasını tamamladıktan sonra cevaplarını sınıftaki diğer arkadaşlarıyla paylaşırlar.



Güneş, Dünya ve Ay yukarıdaki konumdayken Ay'ın aşağıdaki evrelerinden hangisini gözlemleriz?

- e. Dolunay
- f. Yeniay
- g. Hilal
- h. İlk dördün

- Öğretmen, öğrencilerin verdikleri cevabın nedenini günlüklerine yazmalarını ister.
- Öğrenciler günlükleri yazarken öğretmen de a, b, c ve d seçeneklerini veren öğrencileri ayrı ayrı belirleyerek her bir seçeneği seçen öğrenciler (a, b, c, d) bir grupta olacak şekilde dörder kişilik gruplar oluşturur.
- Öğretmen soruyu öğrencilere tekrar yönelterek grup olarak tartışmalarını, neden kendi cevaplarının doğru, diğer seçeneklerin yanlış olduğunu nedenleri ile diğer grup arkadaşlarına açıklamalarını ve doğru cevabı yeniden bulmalarını ister.
- Öğretmen grup tartışması sırasında herhangi bir müdahalede bulunmaz.
- Her bir grup tartışmasını tamamladıktan sonra cevaplarını sınıftaki diğer arkadaşlarıyla paylaşırlar.
- Öğretmen daha sonra “Ay'ın neden farklı şekillerde görüldüğünü” öğrencilere sorarak, günlüklerinde bunu ifade etmelerini ister.
- Öğrenciler günlüklerini yazdıktan sonra öğretmen 5-6 kişilik gruplar oluşturarak Ay'ın farklı şekillerde görünmesinin sebebini grup olarak tartışmalarını, kendi cevaplarının neden doğru olduğunu diğer grup arkadaşlarına açıklamalarını ister.

Etkinlik 5: Günlük (Ay'ın Evrelerini Tartışalım)

Etkinliğin Amacı: Öğrencilerin başka bireylerden gelen fikirleri/bilgileri, yeni fikir ile kendisinde mevcut olan fikir arasındaki tutarlılığı ölçerek ifade etmelerini sağlamak.

Etkinliğin Yapılışı:

Grup tartışmasından sonra öğretmen, öğrencilerden bugün eve gittiklerinde arkadaşlarıyla yaptıkları tartışmalar sonucunda aşağıdaki sorulara cevap verecekleri bir günlük yazmalarını ister.

1. Arkadaşlarınızla yaptığınız grup tartışması sırasında sizin fikrinizden farklı fikirlere sahip olan arkadaşınız/arkadaşlarınız oldu mu?
2. Fikirleri sizinkinden hangi açıdan farklıydı?
3. Bu fikirlerden hangileri size mantıklı geldi? Neden?
4. Bu tartışmalardan sonra değiştirdiğiniz fikriniz oldu mu? Olduysa fikriniz neden değişti?
5. Bilmediğinizi fark ettiğiniz şeyler oldu mu?
6. Ay'ın evrelerinin neler olduğunu tahmin etmekte zorlandığınız oldu mu?
7. Tartıştığınız konularla ilgili kafanızda halen netleştiremediğiniz kavramlar var mı?

Etkinlik 6: Poster Oluşturulum

Etkinliğin Süresi: 1 ders saati

Etkinliğin Amacı: Öğrencilerin Ay'ın evreleriyle ilgili neleri bilip bilmediklerini grup içerisinde tartışarak konuyu görsel olarak sunmalarını sağlamak.

Etkinlikte Kullanılan Malzemeler:

Renkli karton, farklı renklerde el işi kağıtları, yapıştırıcı, makas

Etkinliğin Yapılışı:

- Öğretmen öğrencileri dörder kişilik gruplara ayırarak her gruba birer karton, el işi kağıtları ve yapıştırıcı verir.
- Öğrencilerden grup olarak Ay'ın evrelerine yönelik aşağıdaki sorulara cevap verecek bir poster oluşturmalarını ister.
- Oluşturacakları posterde, konunun başlığına, konuya ilişkin bilgi ve görsellere yer vermeleri konusunda dikkat çeker.
- Öğrencilerden Güneş, Dünya ve Ay'ı konumlandırarak Ay'ın bildikleri tüm evreleri posterlerinde ifade etmelerini ister.
- Çalışması sırasında öğretmen grupları dolaşır fakat müdahale etmez, yalnızca gözlem yapar.

Sorular:

1. Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirlerine göre büyüklükleri nasıldır? Neden?
2. Ay'ın kaç farklı evresi vardır ve bunlar nelerdir?
3. Ay'ın bir tam döngüsü gerçekleşene kadar neler meydana gelir?
4. Ay'ın evrelerinin belirli bir sırada gerçekleştiğini düşünüyor musunuz? Neden?

Etkinlik 7: Günlük (Ay'ın Evreleri Posterimiz)

Etkinliğin Amacı: Öğrencilerin yaptıkları çalışma sonucunda gözlemlerini yazılı olarak ifade etmelerini sağlamak.

Etkinliğin Yapılışı:

Öğrenciler posterlerini oluşturduktan sonra, öğretmen öğrencilerden bugün eve gittiklerinde yaptıkları bu çalışmaya ilişkin aşağıdaki sorulara cevap verecekleri bir günlük yazmalarını ister.

1. Grubunuzun en iyi olduğu alan neydi?
2. Grup olarak çalışırken bir problemle karşılaştınız mı? Karşılaştıysanız bu problem nereden kaynaklanıyordu?
3. Grup olarak neyi/neleri daha iyi yapabiliydiniz? Size engel olan neden/nedenler neydi?
4. Dolunay evresini modellerken Dünya, Güneş ve Ay'ı nasıl yerleştirdiniz? Çizerek açıklayınız.

5. Dolunay evresini modellerken Dünya, Güneş ve Ay'ı nasıl yerleştireceğimize karar verirken grup içerisinde farklı görüşe sahip olanlar oldu mu? Bu görüşlerden hangisi size daha mantıklı geldi? Birbirinizi hangi gerekçe ile ikna etmeye çalıştınız?
6. Yeniay evresini modellerken Dünya, Güneş ve Ay'ı nasıl yerleştirdiniz? Çizerek açıklayınız.
7. Yeniay evresini modellerken Dünya, Güneş ve Ay'ı nasıl yerleştireceğimize karar verirken grup içerisinde farklı görüşe sahip olanlar oldu mu? Bu görüşlerden hangisi size daha mantıklı geldi? Birbirinizi hangi gerekçe ile ikna etmeye çalıştınız?
8. Yaptığınız bu çalışmadan sonra konuyla ilgili kafanızda netleştiremediğiniz kavramlar var mı? Varsa bunlar nelerdir?

KEŞFETME:

Öğrencilerin Ay'ın evrelerinin neler olduğunu ve bu evrelerin gerçekleşme sebebini keşfetmeleri için Etkinlik 9-10 yaptırılır.

Etkinlik 8: Ay'ın Evrelerini Keşfedelim

Etkinliğin Süresi: 1 ders saati

Etkinliğin Amacı: Öğrencilerin sorulara verilen farklı cevaplar karşısında fikirlerinde değişiklik oluşturmak, yeni fikir ile var olan fikir arasındaki tutarlılığı ölçmelerini sağlamak. Aynı zamanda oyun hamurlarını kullanarak Dünya, Güneş ve Ay'ın birbirlerine göre konumları ve Ay'ın evreleri hakkında bilgi kazanmalarını sağlamak, (varsa) belirtilen konulardaki yanlış kavramalarını düzeltmektedir.

Etkinlikte Kullanılan Malzemeler:

Farklı renklerde oyun hamurları, karton

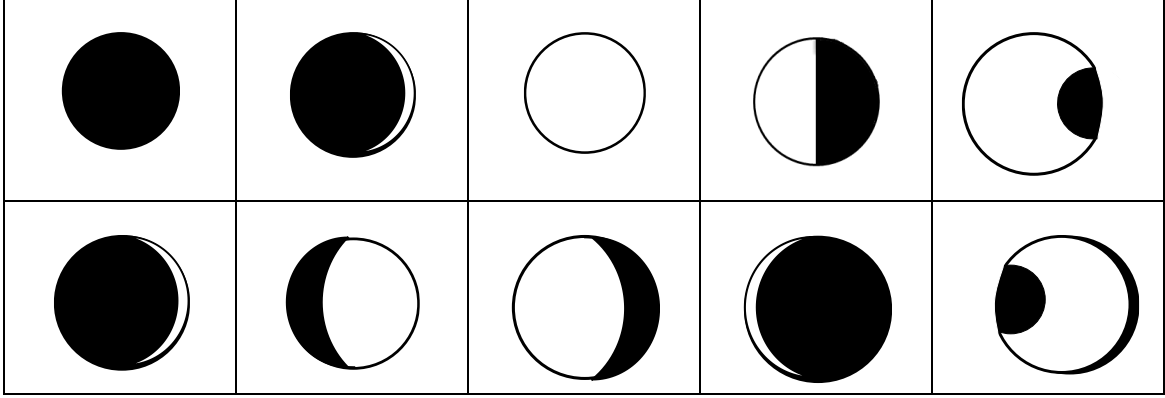
Etkinliğin Yapılışı:

- Poster oluşturma (grup çalışması) sırasında öğrencilerin dikkate aldıkları sorular, sınıfta öğretmen tarafından tekrar sorularak sınıf tartışmasına sunulur. Farklı gruplardan farklı öğrencilerin verdikleri cevaplar doğrultusunda öğrencilerin konuya ilişkin farkındalık kazanmaları sağlanır.

Sorular:

1. Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirlerine göre büyüklükleri nasıldır? Neden?
2. Ay'ın kaç farklı evresi vardır ve bunlar nelerdir?
3. Ay'ın bir tam döngüsü gerçekleşene kadar neler meydana gelir?
4. Ay'ın evrelerinin belirli bir sırada gerçekleştiğini düşünüyor musunuz? Neden?

- Öğrenciye aşağıdaki kartlar karışık bir şekilde gösterilerek “Ay’ın bu şekillerden hangilerini gökyüzünde görebiliriz?” diye sorulur. Öğrencilerin cevapları dinlendikten sonra Ay’ın farklı şekillerde görülmesinin nedeni hakkında yorum yapmaları istenir.



- Öğretmen öğrencileri dörder kişilik gruplara ayırır.
- Her bir grubun sırayla ilk olarak Dünya’yı, sonra Dünya modelini göz önünde bulundurarak Güneş’i, daha sonra ise Dünya ve Güneş modelini göz önünde bulundurarak Ay’ı modellemelerini ister.
- Öğrencilerden oluşturdukları Güneş, Dünya ve Ay modelini yan yana koymaları istenir. Grup olarak oluşturdukları bu modellerin büyüklük açısından Güneş, Dünya ve Ay’ı temsil edip etmediğini tartışmalarını ister. Bu sırada Dünya’nın kendi etrafındaki hareketi, Dünya’nın Güneş etrafındaki dolanımı, Ay’ın kendi etrafındaki dönüşü, Ay’ın Dünya etrafındaki dolanımı, Ay’ın Dünya ile birlikte Güneş etrafındaki dolanımı da tartışılır.
- Öğretmen daha sonra yukarıdaki kartları karışık bir şekilde sırayla öğrencilere göstererek, gösterdiği her bir kartta Güneş, Dünya ve Ay’ın alacakları konumu oyun hamuru ile modellemelerini ister.

Etkinlik 9: Günlük (Ay’ın Evrelerini Keşfedelim)

Etkinliğin Amacı: Öğrencilerin yaptıkları çalışma sonucunda gözlemlerini yazılı olarak ifade etmelerini sağlamak.

Etkinliğin Yapılışı:

Oyun hamuru etkinliğinden sonra öğretmen öğrencilerden bugün eve gittiklerinde yaptıkları bu çalışmaya ilişkin aşağıdaki sorulara cevap verecekleri bir günlük yazmalarını ister.

1. Dersin başında gösterilen kartlardaki evreleri doğru tahmin edebildiniz mi? Zorlandıklarınız oldu mu? Mantıklı/ mantıksız gelenler oldu mu? Açıklayınız.

2. - Dünya'nın şekli nasıldır?
 - Sizce modeliniz Dünya'ya benzedi mi?
 - Dünya hareket eder mi?
 - Dünya'nın hareketi nasıldır?
3. - Güneş'in şekli nasıldır?
 - Sizce modeliniz Güneş'e benzedi mi?
 - Güneş hareket eder mi?
 - Güneş'in hareketi nasıldır?
4. - Ay'ın şekli nasıldır?
 - Sizce modeliniz Ay'a benzedi mi?
 - Ay hareket eder mi?
 - Ay'ın hareketi nasıldır?
5. Ay neden farklı şekillerde görülür açıklayınız.
6. Yaptığınız modelde şekil olarak farklılık oldu mu?
7. Güneş, Dünya ve Ay'ı konumlandırırken sizden farklı düşüncelere sahip arkadaşınızı/arkadaşlarınızı oldu mu?
8. Fikirleri sizinkinden hangi açılardan farklıydı?
9. Bu fikirlerden hangileri size mantıklı geldi? Neden?
10. Bu etkinlikten sonra değiştirdiğiniz fikriniz oldu mu? Olduysa fikriniz neden değişti?
11. Bilmediğinizi fark ettiğiniz şeyler oldu mu?
12. Yaptığınız etkinlikten sonra kafanızda halen netleştiremediğiniz kavramlar var mı? Varsa bunlar nelerdir?

Etkinlik 10: Karanlık Ortamda Ay'ın Evrelerinin Gösterimi

Etkinliğin Süresi: 1 ders saati

Etkinliğin Amacı: Bu etkinliğin amacı, ilköğretim öğrencilerinin Ay'ın evrelerinin şekilleri, Dünya'dan bakıldığında Ay'ın hep aynı yüzünün görüldüğü hakkında bilgi kazanmalarını sağlamak, (varsa) belirtilen konulardaki yanlış kavramalarını düzeltmektedir.

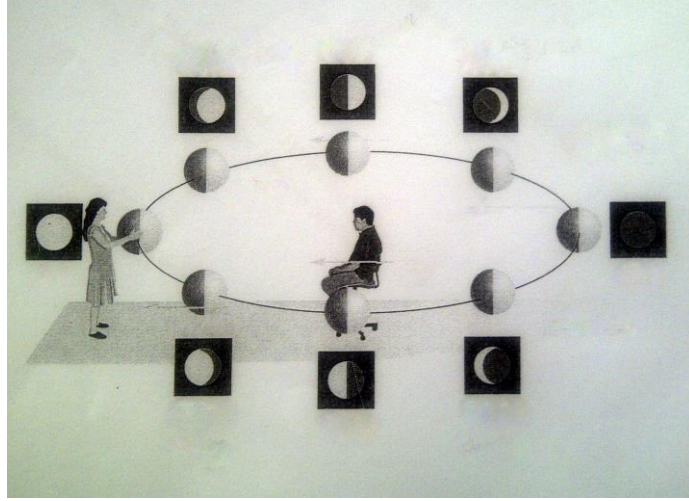
Etkinlikte Kullanılan Malzemeler:

Fener, top, çember

Etkinliğin Yapılışı:

1. Karanlık bir ortam oluşturulur.
2. Fener Güneş'i, top Ay'ı modelleyecek şekilde malzemeler hazırlanır.
3. İki farklı öğrenciden biri çemberin ortasında oturacak şekilde, diğeri ise elindeki topu tam arkadaşının karşısında olacak şekilde tutarak aşağıda gösterilen konumu alırlar.
4. Öğretmen öğrencilerden hangi aşamada Ay'ın hangi evrelerini gözlemleyebileceklerini *tahmin etmelerini* ister.

5. Daha sonra topun döndürülme yönüne ve aydınlanma miktarına dikkat edilerek Ay'ın evreleri modellenir. Bu sırada diğer öğrenciler de *gözlem* yaparlar.
6. Model iki kez uygulandıktan sonra (farklı öğrencilerle) öğrencilerden Ay'ın hangi evrelerini gözlemlediklerini, bu evrelerin oluşum nedenlerini *açıklamaları* istenir.



7. Tahmin et, Gözle, Açıkla (TGA) stratejisinin aşamaları etkinlikle tamamlandıktan sonra öğrencilerden bireysel olarak aşağıdaki sorulara cevap verecekleri bir günlük yazmaları istenir.

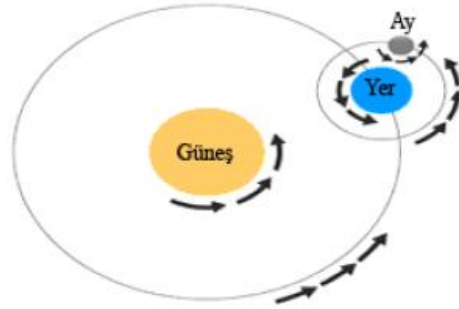
- ✓ Ay'ın kaç farklı evresini gözlemlediniz?
- ✓ Ay'ın bir evresinden diğer evresine geçişte meydana gelen değişim ne oldu?
- ✓ Ay, Dünya ile Güneş arasındayken hangi evrededir? Neden?
- ✓ Dünya, Ay ile Güneş arasındayken Ay hangi evrededir? Neden?
- ✓ Bu etkinlikten sonra değiştirdiğiniz fikriniz oldu mu? Olduysa fikriniz neden değişti?
- ✓ Bilmediğinizi fark ettiğiniz şeyler oldu mu?
- ✓ Yaptığınız etkinlikten sonra kafanızda halen netleştiremediğiniz kavramlar var mı? Varsa bunlar nelerdir?

ACIKLAMA:

Öğretmen; Güneş, Dünya ve Ay'a ilişkin geliştirilen model üzerinden konuyu öğrencilere açıklar. Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirlerine göre konumlarına vurgu yapılarak, Ay'ın Dünya etrafında dolanımı sırasında gerçekleşen durumlar, değişen konumlarına göre Ay'ın hangi evresini gözlemleyeceğimiz ve bunların nedenleri açıklanır.

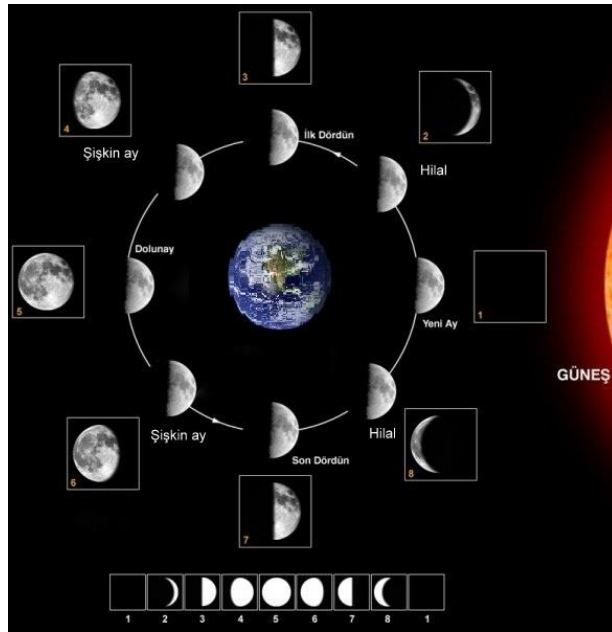


- ✚ Ay, Dünya'nın tek doğal uydusudur.
- ✚ Ay, bir ışık kaynağı (yıldız) değildir. Güneş'ten aldığı ışığı yansıttığı için biz onu parlak olarak görürüz.
- ✚ Ay sadece gece görülmez. Eğer Ay, ufuktaysa ve Yeniay evresine yakın değilse, Güneş'ten iyi ışık aldığımda gündüzleri de rahatlıkla görülebilir.
- ✚ Ay'ın üç türkü hareketi vardır. Bunlar kendi etrafında dönüşü, Dünya etrafında dönüşü ve Dünya ile birlikte Güneş etrafındaki dönüşüdür.
 - Dünya ile birlikte Güneş çevresindeki hareketini 365 günde tamamlar.
 - Kendi eksenini etrafında ve Dünya eksenini etrafındaki dönüşünü ise 29,5 günde tamamlar.Ay'ın Dünya etrafındaki dönüşü, saat yönünün tersinedir.



- ✚ Ay, Dünya ve kendi eksenini etrafındaki dönüşünü aynı sürede tamamladığı için Ay'ın hep aynı yüzünü görürüz.
- ✚ Dünya, Güneş ve Ay'ın büyüklüklerini karşılaştıracak olursak; Güneş en büyüktür. Daha sonra Dünya gelir. Büyüklük bakımından aralarında en küçük olan ise Ay'dır.
- ✚ Gökyüzüne baktığımızda kimi zaman Güneş'i Ay'dan daha küçük görürüz. Bunun sebebi Ay'ın Dünya'ya Güneş'ten daha yakın olmasıdır.
- ✚ Ay'ın görebildiğimiz kısmı, Güneş ışığıyla aydınlanan parçasıdır. Karanlık yüz dediğimiz öbür tarafı ise hep gölgededir ve bu nedenle göremeyiz. Bu nedenle Ay'ın hep yarısını görürüz.

- ✚ Ay, Dünya'nın etrafında dönerken, Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirine göre konumları, Ay'ın ne kadarlık kısmını göreceğimizi belirler. Güneş, Dünya ve Ay'ın konumlarına göre Ay, Güneş ışınlarını hep farklı açılardan alır ve böylece biz Ay'ı farklı şekillerde görürüz. Buna “**Ay'ın evreleri**” diyoruz. Yani Ay'ın evrelerinin sebebi, Ay'ın Dünya etrafındaki dolanımı ve Güneş-Dünya-Ay'ın birbirlerine göre konumlarından kaynaklanmaktadır.
- ✚ Hava koşulları (yağmur, rüzgar, vb.) Ay'ın evrelerinin bir sebebi değildir. Örneğin bulutlar kimi zaman Ay'ı kapatıyor ve biz onu farklı görüyor olabiliriz. Fakat bu, o an gökyüzünde olan geçici bir durumdur. Bu durum Ay'ın evresinde bir farklılaşmaya sebep olmaz.
- ✚ Dünya'nın eksen eğikliği de aynı şekilde Ay'ın evrelerinin oluşmasının bir sebebi değildir.
- ✚ Ay'ın evreleri gözlemlenirken Ay'ın hacminde bir değişme olmaz. Sadece Güneş ışınları tarafından aydınlatılan yarısının bir kısmını ya da tamamını görürüz.
- ✚ Ay'ın evreleri hep belirli bir sırada gerçekleşir.
- ✚ Ay'ın kendi eksenini etrafındaki dönüş yönü değiştiğinde Ay'ın evreleri yine aynı sürede gerçekleşir fakat bu döngü zıt yönde olur.
- ✚ Ay'ın bir evresinden diğer evresine geçişi aniden değil, kademeli (yavaş yavaş) olur.



Ay'ın evrelerini teker teker inceleyecek olursak;

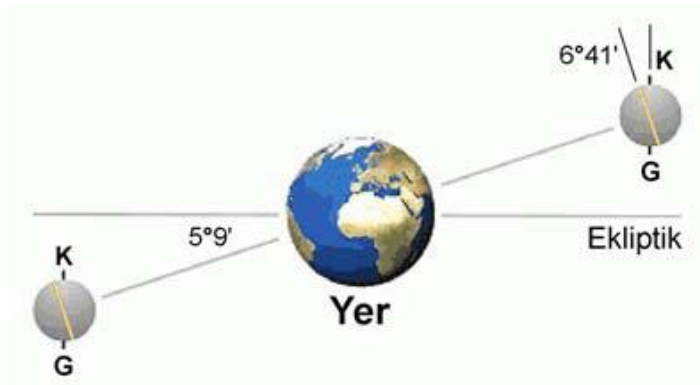
- ✓ **Yeniay** evresinde Ay, Dünya ile Güneş arasında olduğundan dolayı Ay'ın ışık almayan yarısının tamamı Dünya'dan görünür, Güneş'e dönük olan parlak yüzü Dünya'dan görülmez.

- ✓ Ay, Güneş'ten uzaklaştıkça, sağ taraftan aydınlanmaya başlar ve ışık alan tarafını **Hilal** olarak görmeye başlarız.
- ✓ **İlkdördün** evresinde Ay'ın aydınlık yüzeyinin yarısı Dünya'dan gözlemlenir.
- ✓ Dünya, Güneş ve Ay arasındaki açı 90° ile 180° arasında olduğu zamanlar oluşan evre **Siskin ay** evresi olarak bilinir. Bu evrede Ay'ın görünen kısmı yarım daireden büyük olmaya başlar.
- ✓ Ay'ın Güneş tarafından aydınlatılan yarısının tamamının Dünya'dan görüldüğü evre **Dolunay** evresidir.
- ✓ Daha sonra Ay, tekrar **Siskin ay** konumunu alır, Ay'ın Güneş tarafından aydınlatılan yarısının büyük bir kısmı Dünya'dan gözlemlenir.
- ✓ **Sondördün** evresi, Ay'ın Güneş tarafından aydınlanan yüzeyinin sol yarısının Dünya'dan görüldüğü evredir.
- ✓ Sondördün evresinden sonra Ay tekrar **Hilal** konumunu alır.
- ✓ Ay, tekrar Yeniay evresine geldiğinde ise bir tam döngüsünü tamamlamış olur.
- ✓ Ay'ın, Yeniay evresinden Dolunay evresine geçerken giderek daha büyük bir kısmı Dünya'dan görülmeye başlar.
- ✓ Ay, Dolunay evresinden Yeniay evresine geçerken ise tam tersi olarak git gide Dünya'dan daha küçük bir kısmı görülmeye başlar.

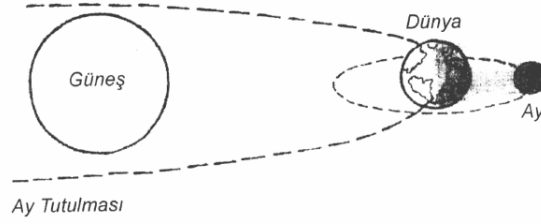
DERİNLEŞTİRME:

- Ay ile ilgili tutulma ve gelgit olaylarına değinilir.

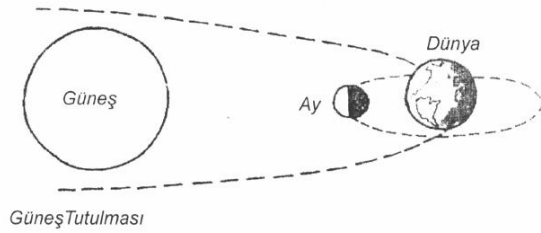
- Öğretmen aşağıdaki soruları öğrencilere sorar.
1. Ay'ın her 29,5 günde bir evreleri tamamlanıyorsa Ay/Güneş tutulması neden her ay olmaz?



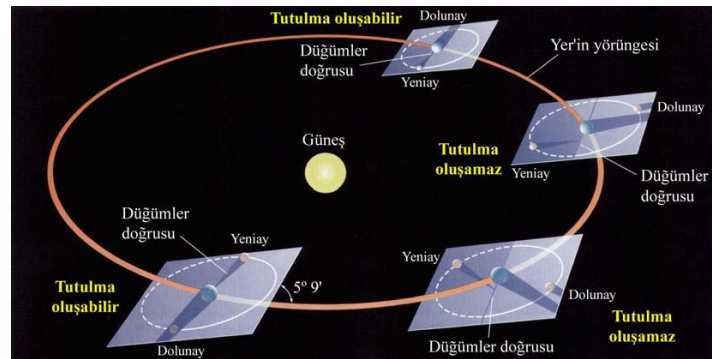
Bazen Güneş, Dünya ve Ay bir doğru boyunca dizilebilmektedir. Bu durumda Dünya'nın gölgesi Ay üzerine veya Ay'ın gölgesi Dünya üzerine düşebilmektedir. Bu olaylara tutulmalar denmektedir. Ay'ın, Dünya'nın gölge konisi içinden geçmesi halinde bir "Ay tutulması" oluşmaktadır ve bu anda Ay Dolunay evresinde olacaktır. Aslında bu evrede Ay'ın görünen diskinin tamamının Güneş tarafından aydınlatılması gerekirken, Yer'in gölgesinin üzerine düşmesi nedeniyle tamamen karanlıkta kalır. Bu, yılda bir veya iki kez olur. Ay Dünya'dan çok uzakta ve Dünya'nın gölgesi de küçük olduğundan Ay tutulması yalnızca bir kaç saat sürer.



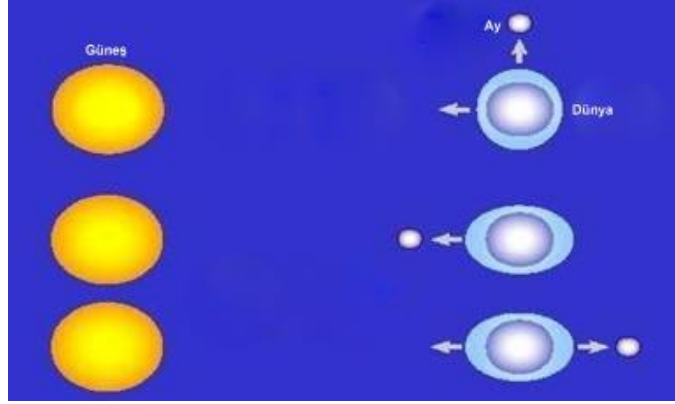
Dünya'nın, Ay'ın gölge konisi içinden geçmesi halinde ise bir "Güneş tutulması" oluşmaktadır. Bu durumda Dünya'dan bakıldığında Ay, Güneş'in önüne geçerek, ışığın Dünya'ya ulaşmasını engellemektedir. Bir Güneş tutulmasının gerçekleştiği anda Ay Yeniay evresinde bulunmaktadır. Tam Güneş Tutulması yılda bir veya iki kez olur, ama böyle bir tutulmayı görme şansımız çok azdır. Bunun nedeni, hem çok küçük bir bölgeden görülebilmesi ve hem de yalnızca birkaç dakika sürmesidir.



Tutulma koşulları yalnızca bunlardan ibaret olsaydı, Ay'ın her 29.5 günlük kavuşum dönemi boyunca bir Güneş ve bir de Ay tutulmasının gerçekleşmesini beklerdik. Ancak bir yıl içerisinde gerçekleşebilen Ay ve Güneş tutulmalarının sayısı bu beklentinin çok altındadır ve birkaç taneyi geçmemektedir. Bunun temel nedeni, Dünya'nın ve Ay'ın yörünge düzlemlerinin tam olarak çakışmaması ve aralarında 5° gibi bir açının var olmasıdır. Ay'ın yörüngesinin ekliptiğe 5° eğik olması ve Yeniay/Dolunay evrelerinin genellikle, Ay'ın ekliptiğin üstünde (kuzeyinde) veya altında (güneyinde) yer aldığı sırada gerçekleşmesi nedeniyle her ay tutulma oluşamamaktadır.



2. Gelgit nedir?



Gelgit, bir gök cisminin başka bir gök cismine uyguladığı kütle çekimi nedeniyle her iki cisimde meydana gelen şekil bozulmaları. Kütlesi Dünya'nın kütlesinden 80 kat küçük olan Ay ile Dünya arasında, kütle çekim kuvveti oluşur ve gelgit olayının sebebinin bu kütle çekim kuvvetinden dolayıdır.

Ay Dünya etrafında dönerken Dünya'nın bir yüzü Ay'a daima daha yakındır. Bu durumda Ay'a yakın yerdeki sular ay tarafından kendine doğru çekilirler. Bu arada kabaran suların arkasında bulunan boşlukları yanlardan gelen sular doldurur. Böylece Dünya'nın Ay'a bakan yüzeyinde sular yükselirken, diğer yerlerde alçalır. Bu yükselme ve alçalma birbirini devamlı izler.

Güneş de gelgit olayına etki eder. Ay, Dünya ile Güneş arasındayken bu etki az; hepsi bir doğrultudayken çok olur. Gelgit olayı İlk dördün ve Son dördün evrelerinde en düşük, Yeniay ve Dolunay devrelerinde en büyük değeri alır.

- Öğrencilere Ay Tutulması ve Güneş Tutulması'yla ilgili video izletilir.
- Öğrenciler "Ay Gözlem Tablosu" nu sınıfa getirerek son halini öğretmene teslim ederler.

Etkinlik 11: Günlük (Tutulmalar, Gelgit ve Ay Gözlem Tablosu)

Etkinliğin Amacı: Öğrencilerin tutulmalar ve gelgit olayları ile iki hafta boyunca yaptıkları gözlemleri yazılı olarak ifade etmelerini sağlamak.

Etkinliğin Yapılışı:

Öğretmen öğrencilerden bugün eve gittiklerinde uğun derste anlatılanlara ilişkin aşağıdaki sorulara cevap verecekleri bir günlük yazmalarını ister.

1. İki hafta boyunca hazırladığınız "Ay Gözlem Tablosu"na ilişkin yaptığınız gözlemleri ve tecrübelerinizi anlatınız.

2. Gelgit olayını açıklar mısınız?
3. Ay'ın her 29,5 günde bir evreleri tamamlanıyorsa Ay/Güneş tutulması neden her ay olmaz?
4. Dersle ilgili anlatılanlar tamamlandıktan sonra bilmediğinizi fark ettiğiniz şeyler oldu mu?
5. Kafanızda halen netleştiremediğiniz kavramlar var mı? Varsa bunlar nelerdir?

DEĞERLENDİRME:

- Öğretmen öğrencilerin konuyu ne kadar kavradıklarını öğrenmek amacıyla Etkinlik 14'ü yapar.

Etkinlik 12: Ay'ın Evreleri Çarkı

Etkinliğin Süresi: 20 dk

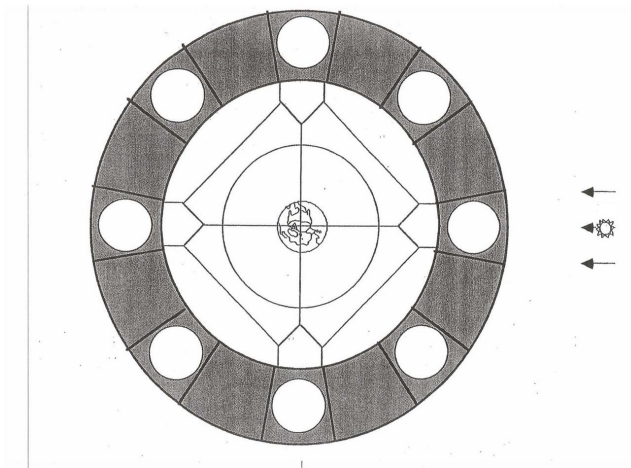
Etkinliğin Amacı: Bu etkinliğin amacı, ilköğretim öğrencilerinin Ay'ın evreleri hakkında bilgilerini değerlendirmektir.

Etkinlikte Kullanılan Malzemeler:

Çark, boya kalemi, Güneş, Dünya ve Ay kartları

Etkinliğin Yapılışı:

1. Öğretmen çarkı döndürür.
2. Öğrenci çarkta önüne gelen Ay'ın evresinde Güneş, Dünya ve Ay'ın konumunun nasıl olduğunu diğer Güneş ve Dünya'nın olduğu kartlarla gösterecektir.
3. Daha sonra da boya kalemiyle Ay'ın çarkta çıkan evresini çark üzerinde boyayacaktır.



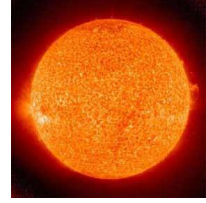
- Öğretmen öğrencilere “Ay’ın Evreleri Değerlendirme Soruları” kağıtlarını dağıtarak, öğrencilerden bireysel olarak doldurmalarını ister.

AY’IN EVRELERİ DEĞERLENDİRME SORULARI

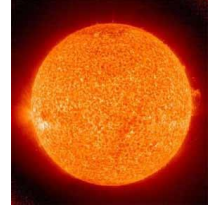
Adı-Soyadı:

Sınıfı:

1. Ay’ın evrelerini oluşum sırasına göre çiziniz.
2. Güneş, dünya ve Ay’ın konumlarını çizerek Dolunay’ın nasıl oluştuğunu gösteriniz.
3. Güneş, dünya ve Ay’ın konumlarını çizerek Yeniay’ın nasıl oluştuğunu gösteriniz.



4. Güneş, Dünya ve Ay yukarıdaki konumdayken Ay hangi evrededir, çizerek açıklayınız.



5. Güneş, Dünya ve Ay yukarıdaki konumdayken Ay hangi evrededir, çizerek açıklayınız.

Etkinlik 13: Posterimizi Düzenleyelim

Etkinliğin Süresi: 20 dk

Etkinliğin Amacı: Öğrencilerin ilk derste hazırladıkları posterleri yeni öğrendikleri bilgiler doğrultusunda düzenleyerek var olan yeni fikirleri hakkında yorum yapmalarını ve o fikrin neden kullanışlı geldiğini açıklamalarını sağlamak.

Etkinlikte Kullanılan Malzemeler:

Renkli karton, farklı renklerde el işi kağıtları, yapıştırıcı, makas

Etkinliğin Yapılışı:

- Öğretmen öğrencileri ilk derste oluşturduğu dörder kişilik gruplara tekrar ayırır.
- Öğrencilerden grup olarak Ay'ın evrelerine yönelik ilk derste oluşturdukları posterleri yeni öğrendikleri bilgiler doğrultusunda (varsa) yanlış olan kısımlarını düzenlemelerini istenir.
- Öğretmen ilk derste olduğu gibi yine çalışması sırasında grupları dolaşır fakat müdahale etmez, yalnızca gözlem yapar.

- Öğretmen öğrencilere ilk derste aldıkları “K-W-L Şeması” ile ilgili Etkinlik 16’yı yaptırır.

Etkinlik 14: K-W-L Şeması

Etkinlik Süresi: 10 dk

Etkinliğin Amacı: Öğrencilerin Ay'ın evrelerine yönelik öğrendikleri yeni fikirlerin akla yatkınlığı ve o fikrin neden kullanışlı geldiği hakkında yorum yapmalarını sağlamak.

Etkinliğin Yapılışı:

Ay'ın Evrelerine yönelik oluşturulmuş aşağıdaki K-W-L Şemasını öğrencilere dağıtarak “Konu Boyunca Öğrendiklerim” kısmını doldurmaları istenir.

- Öğretmen öğrencilere değerlendirme amaçlı Etkinlik 17’yi yaptırır.

Etkinlik 15: Günlük (Genel Değerlendirme)

Etkinliğin Amacı: Öğrencilerin iki hafta boyunca öğrendikleri bilgiler doğrultusunda yeni fikirleri hakkında yorum yapmalarını ve o fikrin neden kullanışlı geldiğini açıklamalarını sağlamak.

Etkinlik 16: Günlük (Genel Değerlendirme)

Etkinliğin Amacı: Öğrencilerin iki hafta boyunca öğrendikleri bilgiler doğrultusunda yeni fikirleri hakkında yorum yapmalarını ve o fikrin neden kullanışlı geldiğini açıklamalarını sağlamak.

Etkinliğin Yapılışı:

Öğretmen öğrencilerden bugün eve gittiklerinde Ay'ın evreleri konusuna ilişkin iki hafta boyunca yaptıklarını dikkate alarak aşağıdaki sorulara cevap verecekleri bir günlük yazmalarını ister.

1. Bu dersi almadan önce ya da ders alma sürecinde sahip olduğunuzu fark ettiğiniz bilim adamlarınca kabul görmeyen kavramlarınız var mıydı? Varsa sizi bu şekilde düşünmeye iten sebeplerden bahsediniz.
2. Sınıf içi etkinliklerde arkadaşlarınız tarafından ortaya atılan fikirler nelerdi? Bu fikirler size hangi açılardan mantıklı ya da mantıksız geldi? Bu fikirler hangi açılardan sizinkilerden farklıydı?
3. Bu dersi almaya başladığınızdan itibaren Ay'ın evrelerine ilişkin değişen fikirleriniz oldu mu? Bu fikirler arasında en temel gördüğünüz bir fikir var mı?
4. Bu derste anlamakta zorluk çektiğiniz kavramlar oldu mu?
5. Bu derste yapılan etkinlikler sonrasında fen kavramlarını/ olayları nasıl ğrendiğinizle ilgili düşüncelerinizde herhangi bir değişiklik oldu mu? Varsa kısaca açıklayınız.
6. İki hafta boyunca yapılan etkinliklerden Ay'ın evreleri ile ilgili kavramları ğrenmenizde hangilerinin daha etkili, hangilerinin daha etkisiz olduğunu dşnyorsunuz?

EK 5

5E ÖĞRENME MODELİNE YÖNELİK HAZIRLANMIŞ DERS PLANI

Dersin Adı: Fen ve Teknoloji

Sınıf: 7

Süre: 8 ders saati

Ünite Adı/No: Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi / 7

Konu: Ay'ın Evreleri

Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri: 5E, grup tartışması, soru-cevap, grup çalışması, sınıf tartışması, bireysel çalışma, gözlem

Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri:

GİRME:

Öğretmen öğrencilere selam verip, günlerinin nasıl geçtiği konusunda kısa bir sohbet yaptıktan sonra, öğrencilere daha önceki sınıflarda gök cisimleri, yıldız, gezegen, uydu vb. kavramları ve Güneş, Dünya, Ay'ın büyüklüklerini öğrenmiş olduklarını hatırlatır.

Bu derste ise, sahip oldukları ön bilgilerle yeni kavramları ilişkilendirerek Ay'ın evreleri konusu üzerinde durulacağı söylenerek etkinliklere başlanır.

Etkinlik 1: Ay Gözlem Tablosu













Etkinlik Süresi: 2 Hafta

Etkinliğin Amacı: Öğrencilerin Ay'ı gözlemleyerek Ay'ın evreleriyle ilgili farkındalıklarını ortaya çıkarmak.

Etkinliğin Yapılışı:

- Ay'ın Evrelerine yönelik oluşturulmuş aşağıdaki “Ay Gözlem Tablosu (Mayıs)” öğrencilere dağıtılır. Öğrencilerden iki hafta boyunca her gün Ay'ı gözlemleyerek, gözlem yaptıkları saate ilişkin Ay şeklini ilgili kutucuğa çizmeleri istenir.

MAYIS

PAZARTESİ	SALI	ÇARŞAMBA	PERSEMBE	CUMA	CUMARTESİ	PAZAR
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20  Saat:	21  Saat:	22  Saat:	23  Saat:	24  Saat:	25  Saat:	26  Saat:
27  Saat:	28  Saat:	29  Saat:	30  Saat:	31  Saat:		

Etkinlik 2: Grup Tartışması


Etkinlik Süresi: 1 ders saati

Etkinliğin Amacı: Öğrencilerin Ay'ın evreleri konusunda neyi bilip bilmediklerinin grup arkadaşlarıyla tartışarak farkında olmalarını sağlamak.

Etkinliğin Yapılışı:

Aşağıdaki çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır ve ilk olarak bireysel olarak cevaplarlar. Daha sonra kağıtlar toplanarak, grup arkadaşlarıyla soruların cevaplarını tartışmaları istenir.

Tarih: / /2013




ÇALIŞMA YAPRAĞI

Konu: Ay'ın Evreleri


Sevgili çocuklar;
Aşağıda işleyeceğimiz konuyla ilgili sorular yer almaktadır. İlk sorudan başlayarak soruları dikkatlice okuyarak tek başınıza çözmeye çalışınız. Daha sonra grup üyeleri olarak birbirinizin bireysel çalışma sonuçlarını dikkatli bir şekilde kontrol ederek tartışınız.

Adı-Soyadı:
Sınıfı:

1. Ay'ın kaç türlü hareketi vardır, açıklayınız.
2. Ay'ın evrelerini oluşum sırasına göre çiziniz.
3. Ay'ın evrelerinin oluşum sebeplerini açıklayınız.



1. Güneş, Dünya ve Ay yukarıdaki konumdayken Ay hangi evrededir, çizerek açıklayınız.



2. Güneş, Dünya ve Ay yukarıdaki konumdayken Ay hangi evrededir, çizerek açıklayınız.

KEŞFETME:

Öğrencilerin Ay'ın evrelerinin neler olduğunu ve bu evrelerin gerçekleşme sebebini keşfetmeleri için Etkinlik 9-10 yaptırılır.

Etkinlik 3: Ay'ın Evrelerini Keşfedelim

Etkinliğin Süresi: 1 ders saati

Etkinliğin Amacı: Öğrencilerin sorulara verilen farklı cevaplar karşısında Ay'ın evreleri hakkında düşüncelerini, aynı zamanda oyun hamurlarını kullanarak Dünya, Güneş ve Ay'ın birbirlerine göre konumları ve Ay'ın evreleri hakkında bilgi kazanmalarını sağlamak, (varsa) belirtilen konulardaki yanlış kavramalarını düzeltmektedir.

Etkinlikte Kullanılan Malzemeler:

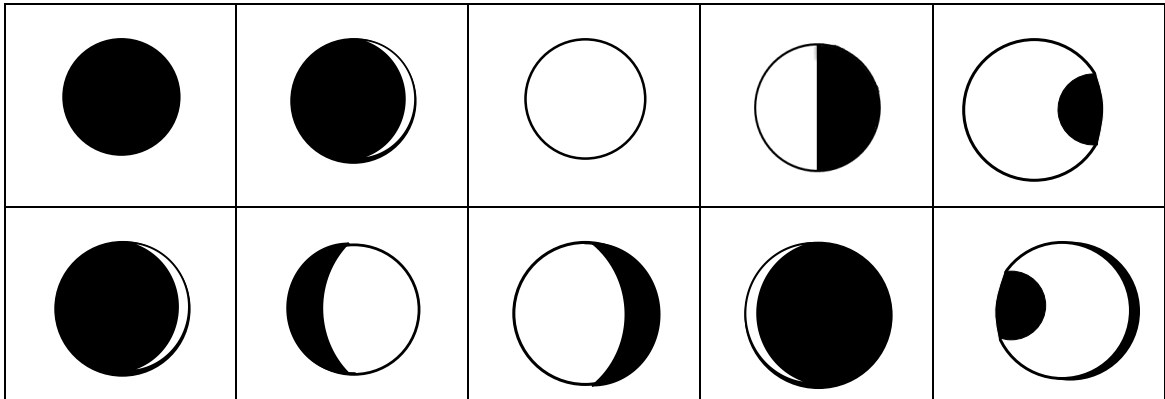
Farklı renklerde oyun hamurları, karton

Etkinliğin Yapılışı:

- Sınıfta öğretmen tarafından aşağıdaki sorular öğrencilere yöneltilerek öğrencilerin konuya ilişkin farkındalık kazanmaları sağlanır.

Sorular:

5. Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirlerine göre büyüklükleri nasıldır? Neden?
 6. Ay'ın kaç farklı evresi vardır ve bunlar nelerdir?
 7. Ay'ın bir tam döngüsü gerçekleşene kadar neler meydana gelir?
 8. Ay'ın evrelerinin belirli bir sırada gerçekleştiğini düşünüyor musunuz? Neden?
- Öğrenciye aşağıdaki kartlar karışık bir şekilde gösterilerek “Ay'ın bu şekillerden hangilerini gökyüzünde görebiliriz?” diye sorulur. Öğrencilerin cevapları dinlendikten sonra Ay'ın farklı şekillerde görülmesinin nedeni hakkında yorum yapmaları istenir.



- Öğretmen öğrencileri dörder kişilik gruplara ayırır.
- Her bir grubun sırayla ilk olarak Dünya'yı, sonra Dünya modelini göz önünde bulundurarak Güneş'i, daha sonra ise Dünya ve Güneş modelini göz önünde bulundurarak Ay'ı modellemelerini ister.
- Öğrencilerden oluşturdukları Güneş, Dünya ve Ay modelini yan yana koymaları istenir. Grup olarak oluşturdukları bu modellerin büyüklük açısından Güneş, Dünya ve Ay'ı temsil edip etmediğini tartışmalarını ister. Bu sırada Dünya'nın kendi etrafındaki hareketi, Dünya'nın Güneş etrafındaki dolanımı, Ay'ın kendi etrafındaki dönüşü, Ay'ın Dünya etrafındaki dolanımı, Ay'ın Dünya ile birlikte Güneş etrafındaki dolanımı da tartışılır.
- Öğretmen daha sonra yukarıdaki kartları karışık bir şekilde sırayla öğrencilere göstererek, gösterdiği her bir kartta Güneş, Dünya ve Ay'ın alacakları konumu oyun hamuru ile modellemelerini ister.

Etkinlik 4: Karanlık Ortamda Ay'ın Evrelerinin Gösterimi

Etkinliğin Süresi: 1 ders saati

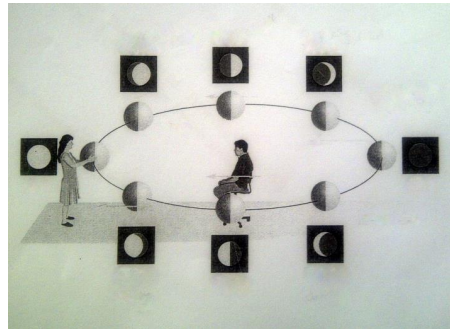
Etkinliğin Amacı: Bu etkinliğin amacı, ilköğretim öğrencilerinin Ay'ın evrelerinin şekilleri, Dünya'dan bakıldığında Ay'ın hep aynı yüzünün görüldüğü hakkında bilgi kazanmalarını sağlamak, (varsa) belirtilen konulardaki yanlış kavramalarını düzeltmektedir.

Etkinlikte Kullanılan Malzemeler:

Fener, top, çember

Etkinliğin Yapılışı:

7. Karanlık bir ortam oluşturulur.
8. Fener Güneş'i, top Ay'ı modelleyecek şekilde malzemeler hazırlanır.
9. İki farklı öğrenciden biri çemberin ortasında oturacak şekilde, diğeri ise elindeki topu tam arkadaşının karşısında olacak şekilde tutarak aşağıda gösterilen konumu alırlar.
10. Daha sonra topun döndürülme yönüne ve aydınlanma miktarına dikkat edilerek Ay'ın evreleri modellenir. Bu sırada diğer öğrenciler de gözlem yaparlar.
11. Model her grup uygulandıktan sonra öğrencilerden Ay'ın hangi evrelerini gözlemlediklerini, bu evrelerin oluşum nedenlerini açıklamaları istenir.

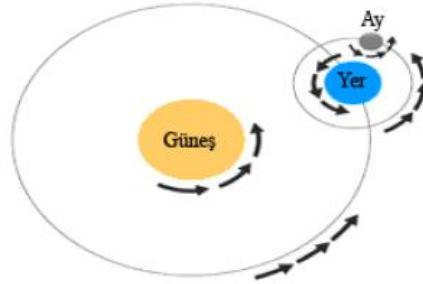


ACIKLAMA:

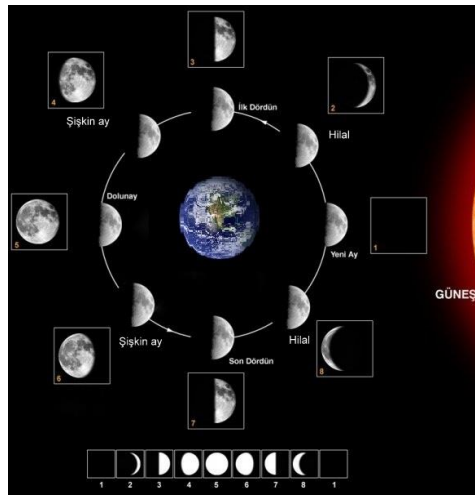
Öğretmen; Güneş, Dünya ve Ay'a ilişkin geliştirilen model üzerinden konuyu öğrencilere açıklar. Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirlerine göre konumlarına vurgu yapılarak, Ay'ın Dünya etrafında dolanımı sırasında gerçekleşen durumlar, değişen konumlarına göre Ay'ın hangi evresini gözlemleyeceğimiz ve bunların nedenleri açıklanır.



- ✚ Ay, Dünya'nın tek doğal uydusudur.
- ✚ Ay, bir ışık kaynağı (yıldız) değildir. Güneş'ten aldığı ışığı yansıttığı için biz onu parlak olarak görürüz.
- ✚ Ay sadece gece görülmez. Eğer Ay, ufuktaysa ve Yeniay evresine yakın değilse, Güneş'ten iyi ışık aldığıında gündüzleri de rahatlıkla görülebilir.
- ✚ Ay'ın üç türkü hareketi vardır. Bunlar kendi etrafında dönüşü, Dünya etrafında dönüşü ve Dünya ile birlikte Güneş etrafındaki dönüşüdür.
 - Dünya ile birlikte Güneş çevresindeki hareketini 365 günde tamamlar.
 - Kendi eksenini etrafında ve Dünya eksenini etrafındaki dönüşünü ise 29,5 günde tamamlar. Ay'ın Dünya etrafındaki dönüşü, saat yönünün tersinedir.



- ✚ Ay, Dünya ve kendi eksenini etrafındaki dönüşünü aynı sürede tamamladığı için Ay'ın hep aynı yüzünü görürüz.
- ✚ Dünya, Güneş ve Ay'ın büyüklüklerini karşılaştıracak olursak; Güneş en büyüktür. Daha sonra Dünya gelir. Büyüklük bakımından aralarında en küçük olan ise Ay'dır.
- ✚ Gökyüzüne baktığımızda kimi zaman Güneş'i Ay'dan daha küçük görürüz. Bunun sebebi Ay'ın Dünya'ya Güneş'ten daha yakın olmasıdır.
- ✚ Ay'ın görebildiğimiz kısmı, Güneş ışığıyla aydınlanan parçasıdır. Karanlık yüz dediğimiz öbür tarafı ise hep gölgededir ve bu nedenle göremeyiz. Bu nedenle Ay'ın hep yarısını görürüz.
- ✚ Ay, Dünya'nın etrafında dönerken, Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirine göre konumları, Ay'ın ne kadarlık kısmını göreceğimizi belirler. Güneş, Dünya ve Ay'ın konumlarına göre Ay, Güneş ışınlarını hep farklı açılardan alır ve böylece biz Ay'ı farklı şekillerde görürüz. Buna **"Ay'ın evreleri"** diyoruz. Yani Ay'ın evrelerinin sebebi, Ay'ın Dünya etrafındaki dolanımı ve Güneş-Dünya-Ay'ın birbirlerine göre konumlarından kaynaklanmaktadır.
- ✚ Hava koşulları (yağmur, rüzgar, vb.) Ay'ın evrelerinin bir sebebi değildir. Örneğin bulutlar kimi zaman Ay'ı kapatıyor ve biz onu farklı görüyor olabiliriz. Fakat bu o an gökyüzünde olan geçici bir durumdur. Bu durum Ay'ın evresinde bir farklılaşmaya sebep olmaz.
- ✚ Dünya'nın eksen eğikliği de aynı şekilde Ay'ın evrelerinin oluşmasının bir sebebi değildir.
- ✚ Ay'ın evreleri gözlemlenirken Ay'ın hacminde bir değişme olmaz. Sadece Güneş ışınları tarafından aydınlatılan yarısının bir kısmını ya da tamamını görürüz.
- ✚ Ay'ın evreleri hep belirli bir sırada gerçekleşir.
- ✚ Ay'ın kendi eksenini etrafındaki dönüş yönü değiştiğinde Ay'ın evreleri yine aynı sürede gerçekleşir fakat bu döngü bu sefer zıt yönde olur.
- ✚ Ay'ın bir evresinden diğer evresine geçişi aniden değil, kademeli (yavaş yavaş) olur.



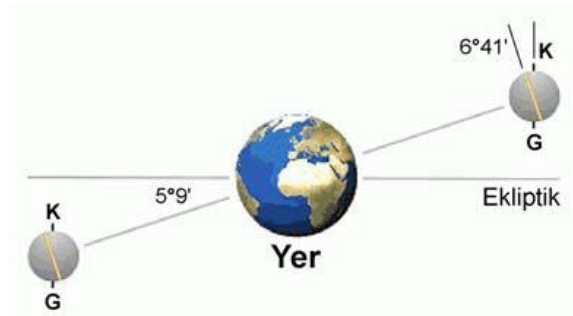
Ay'ın evrelerini teker teker inceleyecek olursak;

- ✓ **Yeniay** evresinde Ay, Dünya ile Güneş arasında olduğundan dolayı Ay'ın ışık almayan yarısının tamamı Dünya'dan görünür, Güneş'e dönük olan parlak yüzü Dünya'dan görülmez.
- ✓ Ay, Güneş'ten uzaklaştıkça, sağ taraftan aydınlanmaya başlar ve ışık alan tarafını **Hilal** olarak görmeye başlarız.
- ✓ **İlkördün** evresinde Ay'ın aydınlık yüzeyinin yarısı Dünya'dan gözlemlenir.
- ✓ Dünya, Güneş ve Ay arasındaki açı 90° ile 180° arasında olduğu zamanlar oluşan evre **Sişkin ay** evresi olarak bilinir. Bu evrede Ay'ın görünen kısmı yarım daireden büyük olmaya başlar.
- ✓ Ay'ın Güneş tarafından aydınlatılan yarısının tamamının Dünya'dan görüldüğü evre **Dolunay** evresidir.
- ✓ Daha sonra Ay, tekrar **Sişkin ay** konumunu alır, Ay'ın Güneş tarafından aydınlatılan yarısının büyük bir kısmı Dünya'dan gözlemlenir.
- ✓ **Sondördün** evresi, Ay'ın Güneş tarafından aydınlanan yüzeyinin sol yarısının Dünya'dan görüldüğü evredir.
- ✓ Sondördün evresinden sonra Ay tekrar **Hilal** konumunu alır.
- ✓ Ay, tekrar Yeniay evresine geldiğinde ise bir tam döngüsünü tamamlamış olur.
- ✓ Ay'ın, Yeniay evresinden Dolunay evresine geçerken giderek daha büyük bir kısmı Dünya'dan görülmeye başlar.
- ✓ Ay, Dolunay evresinden Yeniay evresine geçerken ise tam tersi olarak git gide Dünya'dan daha küçük bir kısmı görülmeye başlar.

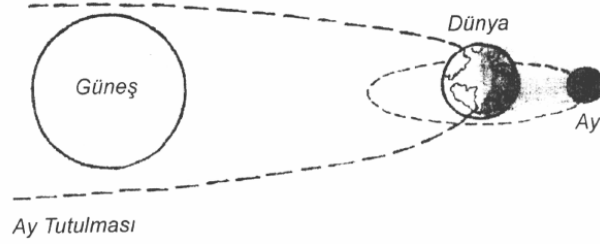
DERİNLEŞTİRME:

Ay ile ilgili tutulma ve gelgit olaylarına değinilir.

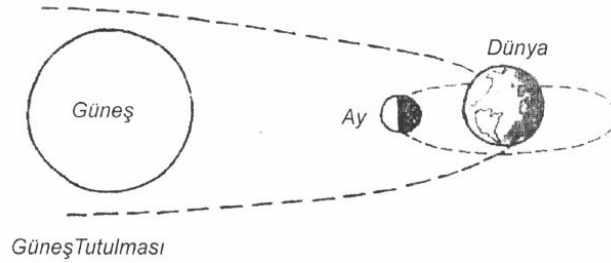
- Öğretmen aşağıdaki soruları öğrencilere sorar.
- 2. Ay'ın her 29,5 günde bir evreleri tamamlanıyorsa Ay/Güneş tutulması neden her ay olmaz?



Bazen Güneş, Dünya ve Ay bir doğru boyunca dizilebilmektedir. Bu durumda Dünya'nın gölgesi Ay üzerine veya Ay'ın gölgesi Dünya üzerine düşebilmektedir. Bu olaylara tutulmalar denmektedir. Ay'ın, Dünya'nın gölge konisi içinden geçmesi halinde bir "Ay tutulması" oluşmaktadır ve bu anda Ay Dolunay evresinde olacaktır. Aslında bu evrede Ay'ın görünen diskinin tamamının Güneş tarafından aydınlatılması gerekirken, Yer'in gölgesinin üzerine düşmesi nedeniyle tamamen karanlıkta kalır. Bu, yılda bir veya iki kez olur. Ay Dünya'dan çok uzakta ve Dünya'nın gölgesi de küçük olduğundan Ay tutulması yalnızca bir kaç saat sürer.



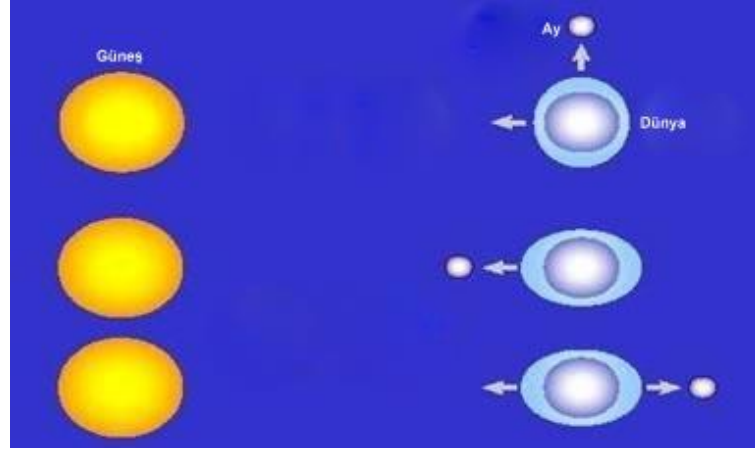
Dünya'nın, Ay'ın gölge konisi içinden geçmesi halinde ise bir "Güneş tutulması" oluşmaktadır. Bu durumda Dünya'dan bakıldığında Ay, Güneş'in önüne geçerek, ışığın Dünya'ya ulaşmasını engellemektedir. Bir Güneş tutulmasının gerçekleştiği anda Ay Yeniay evresinde bulunmaktadır. Tam Güneş Tutulması yılda bir veya iki kez olur, ama böyle bir tutulmayı görme şansımız çok azdır. Bunun nedeni, hem çok küçük bir bölgeden görülebilmesi ve hem de yalnızca birkaç dakika sürmesidir.



Tutulma koşulları yalnızca bunlardan ibaret olsaydı, Ay'ın her 29.5 günlük kavuşum dönemi boyunca bir Güneş ve bir de Ay tutulmasının gerçekleşmesini beklerdik. Ancak bir yıl içerisinde gerçekleşebilen Ay ve Güneş tutulmalarının sayısı bu beklentinin çok altındadır ve birkaç taneyi geçmemektedir. Bunun temel nedeni, Dünya'nın ve Ay'ın yörünge düzlemlerinin tam olarak çakışmaması ve aralarında 5° gibi bir açının var olmasıdır. Ay'ın yörüngesinin ekliptiğe 5° eğik olması ve Yeniay/Dolunay evrelerinin genellikle, Ay'ın ekliptiğin üstünde (kuzeyinde) veya altında (güneyinde) yer aldığı sırada gerçekleşmesi nedeniyle her ay tutulma oluşmamaktadır.



2. Gelgit nedir?



Gelgit, bir gök cisminin başka bir gök cismine uyguladığı kütle çekimi nedeniyle her iki cisimde meydana gelen şekil bozulmaları. Kütle Dünya'nın külesinden 80 kat küçük olan Ay ile Dünya arasında, kütle çekim kuvveti oluşur ve gelgit olayının sebebinin bu kütle çekim kuvvetinden dolaydır.

Ay Dünya etrafında dönerken Dünya'nın bir yüzü Ay'a daima daha yakındır. Bu durumda Ay'a yakın yerdeki sular ay tarafından kendine doğru çekilirler. Bu arada kabaran suların arkasında bulunan boşlukları yanlardan gelen sular doldurur. Böylece Dünya'nın Ay'a bakan yüzeyinde sular yükselirken, diğer yerlerde alçalır. Bu yükselme ve alçalma birbirini devamlı izler.

Güneş de gelgit olayına etki eder. Ay, Dünya ile Güneş arasındayken bu etki az; hepsi bir doğrultudayken çok olur. Gelgit olayı İlk dördün ve Son dördün evrelerinde en düşük, Yeniay ve Dolunay devrelerinde en büyük değeri alır.

- Öğrencilere Ay Tutulması ve Güneş Tutulması'yla ilgili video izletilir.
- Öğrenciler "Ay Gözlem Tablosu" nu sınıfa getirerek son halini öğretmene teslim ederler.

DEĞERLENDİRME:

- Öğretmen öğrencilerin konuyu ne kadar kavradıklarını öğrenmek amacıyla Etkinlik 5'i yapar.

Etkinlik 5: Ay'ın Evreleri Çarkı

Etkinliğin Süresi: 20 dk

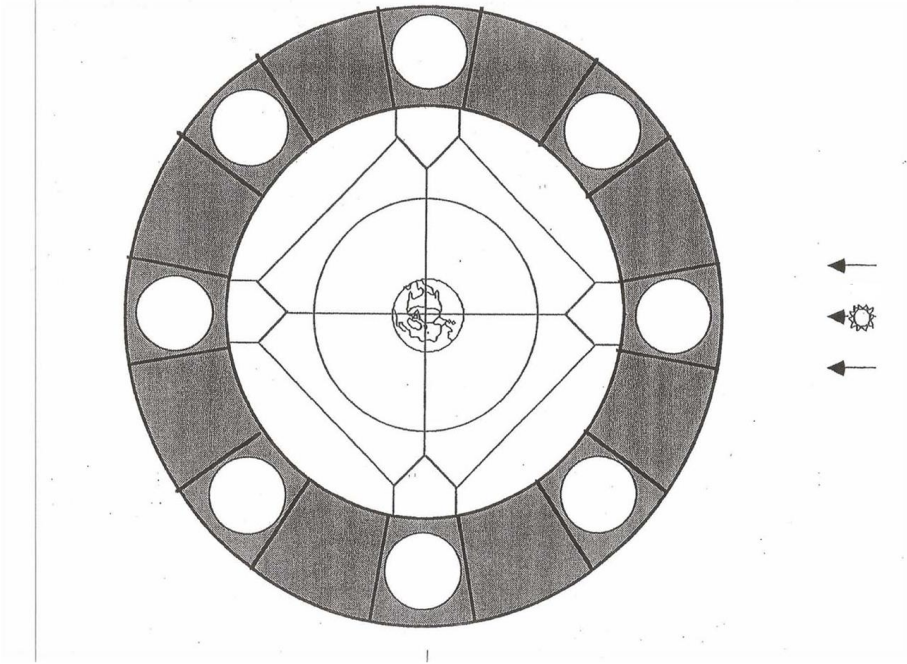
Etkinliğin Amacı: Bu etkinliğin amacı, ilköğretim öğrencilerinin Ay'ın evreleri hakkında bilgilerini değerlendirmektir.

Etkinlikte Kullanılan Malzemeler:

Çark, boya kalemi, Güneş, Dünya ve Ay kartları

Etkinliğin Yapılışı:

4. Öğretmen çarkı döndürür.
5. Öğrenci çarkta önüne gelen Ay'ın evresinde Güneş, Dünya ve Ay'ın konumunun nasıl olduğunu diğer Güneş ve Dünya'nın olduğu kartlarla gösterecektir.
6. Daha sonra da boya kalemiyle Ay'ın çarkta çıkan evresini çark üzerinde boyayacaktır.



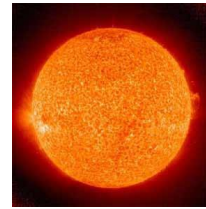
- Öğretmen öğrencilere “Ay’ın Evreleri Değerlendirme Soruları” kağıtlarını dağıtarak, öğrencilerden bireysel olarak doldurmalarını ister.

AY’IN EVRELERİ DEĞERLENDİRME SORULARI

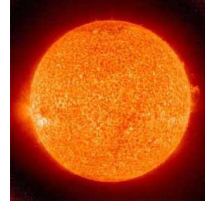
Adı-Soyadı:

Sınıfı:

6. Ay’ın evrelerini oluşum sırasına göre çiziniz.
7. Güneş, dünya ve Ay’ın konumlarını çizerek Dolunay’ın nasıl oluştuğunu gösteriniz.
8. Güneş, dünya ve Ay’ın konumlarını çizerek Yeniay’ın nasıl oluştuğunu gösteriniz.



9. Güneş, Dünya ve Ay yukarıdaki konumdayken Ay hangi evrededir, çizerek açıklayınız.



10. Güneş, Dünya ve Ay yukarıdaki konumdayken Ay hangi evrededir, çizerek açıklayınız.

EK 6

GELENEKSEL ÖĞRETİM YÖNTEMİNE GÖRE HAZIRLANMIŞ DERS PLANI

Dersin Adı: Fen ve Teknoloji

Sınıf: 7

Süre: 8 ders saati

Ünite Adı/No: Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi / 7

Konu: Ay'ın Evreleri

Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri:

DİKKAT ÇEKME:

Öğretmen öğrencilere selam verip, günlerinin nasıl geçtiği konusunda kısa bir sohbet yaptıktan sonra, öğrencilere daha önceki sınıflarda gök cisimleri, yıldız, gezegen, uydu vb. kavramları ve Güneş, Dünya, Ay'ın büyüklüklerini öğrenmiş olduklarını hatırlatır. Bu derste ise, Ay'ın evreleri konusu üzerinde durulacağı söylenir. Konuya yönelik merak uyandırmak amacıyla projeksiyon ile tahtaya Ay'ın evreleriyle ilgili resimler yansıtılır ve öğrenciye aşağıdaki sorular yöneltilir:

9. Bu resimlerde ne görüyorsunuz?
10. Ay ne tür bir gök cisimidir?
11. Ay'ın parlak görünmesinin sebebi nedir?
12. Ay neden farklı günlerde farklı şekillerde görünür?
13. Ay'ın evreleri nelerdir? Bunlar (resimler gösterilir) Ay'ın hangi evresidir?
14. Ay'ın evrelerinin oluşum sebepleri nelerdir?
15. Ay'ın evreleri belirli bir sırada mı gerçekleşir?
16. Dünya'dan baktığımızda Ay'ın hep aynı yüzünü mü görürüz?





GÜDÜLEME:

Öğretmen “Bugünkü dersimizde sizlerle Ay’a yolculuk yapacağız.” dedikten sonra slayttan aşağıdaki paragrafı açarak bir öğrenciye okutur.

Geceleyin gökyüzüne baktığımızda pek çok gök cismi görebiliriz. Farklı özelliklere sahip gök cisimleri yüzyıllardır insanlığın ilgisini çekmiştir. Bunun için gözlemevleri kurulmuş ve buralardan gökyüzü izlenmiştir. Yüzyıllardır gökyüzünü gözlemleyen insanlar, merak ettikleri her şeyin sebebini araştırmışlar ve gökyüzünü araştırmayı bilim hâline getirmişlerdir.

Teknolojinin de ilerlemesiyle çok sayıda uzay aracı uzaya gönderilmiştir. Bu şekilde araştırma konusu olan gök cisimlerinden biri de Ay’dır. Bize binlerce kilometre uzakta olan Ay’a seyahat etmeyi hiç hayal ettiniz mi? Siz de uzay araştırmaları yapmak için uzaya gönderilen bir astronot olmak ister miydiniz?
Neden?

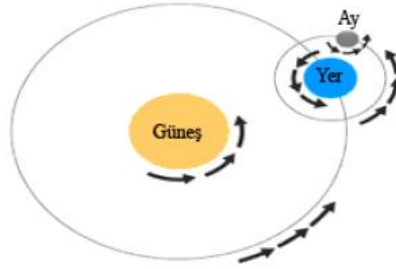
Öğrencilerden okunan paragrafla ilgili sorulara ilişkin fikirlerini defterlerine yazmaları istenir. Bunun için belirli bir süre (10-15 dk) tanıldıktan sonra öğrenciler yazdıklarını okuyarak sınıftaki diğer arkadaşlarıyla paylaşırlar. Bu şekilde verilen cevaplarla öğrencilerin ön bilgilerinin ortaya çıkarılması ve öğrencilerin konuya odaklanmaları sağlanır.

Ders sonunda öğretmen öğrencilerden bir sonraki derse kadar her gün Ay’ı gözlemlmelerini ve notlar almalarını ister.

DERSE GECİS:

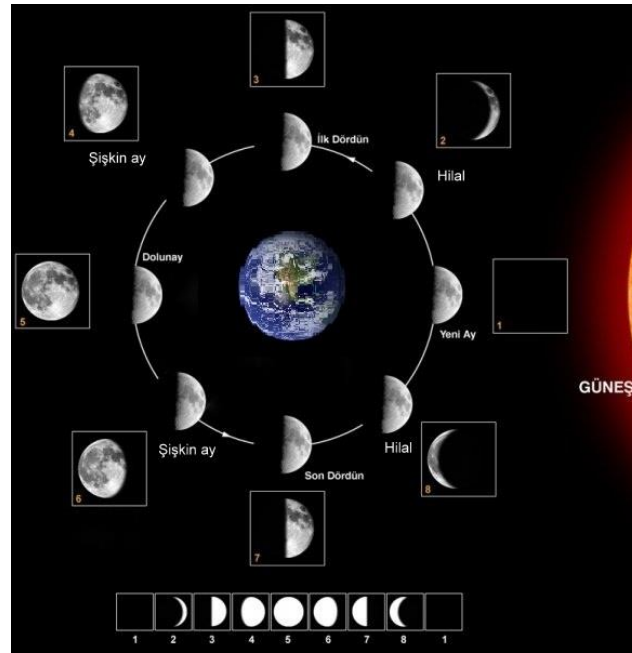
Öğretmen ppt sunusunu açarak konuyu öğrencilere aktarır.

- ✚ Ay, Dünya'nın tek doğal uydusudur.
- ✚ Ay, bir ışık kaynağı (yıldız) değildir. Güneş'ten aldığı ışığı yansıttığı için biz onu parlak olarak görürüz.
- ✚ Ay sadece gece görülmez. Eğer Ay, ufuktaysa ve Yeniay evresine yakın değilse, Güneş'ten iyi ışık aldığıında gündüzleri de rahatlıkla görülebilir.
- ✚ Ay'ın üç türkü hareketi vardır. Bunlar kendi etrafında dönüşü, Dünya etrafında dönüşü ve Dünya ile birlikte Güneş etrafındaki dönüşüdür.
 - Dünya ile birlikte Güneş çevresindeki hareketini 365 günde tamamlar.
 - Kendi eksenini etrafında ve Dünya eksenini etrafındaki dönüşünü ise 29,5 günde tamamlar.Ay'ın Dünya etrafındaki dönüşü, saat yönünün tersinedir.



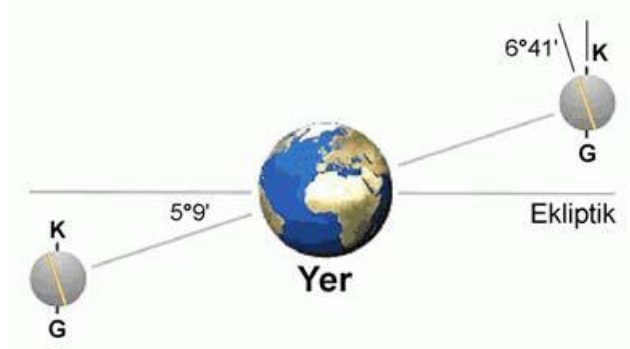
- ✚ Ay, Dünya ve kendi eksenini etrafındaki dönüşünü aynı sürede tamamladığı için Ay'ın hep aynı yüzünü görürüz.
- ✚ Dünya, Güneş ve Ay'ın büyüklüklerini karşılaştıracak olursak; Güneş en büyüktür. Daha sonra Dünya gelir. Büyüklük bakımından aralarında en küçük olan ise Ay'dır.
- ✚ Gökyüzüne baktığımızda kimi zaman Güneş'i Ay'dan daha küçük görürüz. Bunun sebebi Ay'ın Dünya'ya Güneş'ten daha yakın olmasıdır.
- ✚ Ay'ın görebildiğimiz kısmı, Güneş ışığıyla aydınlanan parçasıdır. Karanlık yüz dediğimiz öbür tarafı ise hep gölgededir ve bu nedenle göremeyiz. Bu nedenle Ay'ın hep yarısını görürüz.
- ✚ Ay, Dünya'nın etrafında dönerken, Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirine göre konumları, Ay'ın ne kadarlık kısmını göreceğimizi belirler. Güneş, Dünya ve Ay'ın konumlarına göre Ay, Güneş ışıklarını hep farklı açılardan alır ve böylece biz Ay'ı farklı şekillerde görürüz. Buna "**Ay'ın evreleri**" diyoruz. Yani Ay'ın evrelerinin sebebi, Ay'ın Dünya etrafındaki dolanımı ve Güneş-Dünya-Ay'ın birbirlerine göre konumlarından kaynaklanmaktadır.
- ✚ Hava koşulları (yağmur, rüzgar, vb.) Ay'ın evrelerinin bir sebebi değildir. Örneğin bulutlar kimi zaman Ay'ı kapatıyor ve biz onu farklı görüyor olabiliriz. Fakat bu o an gökyüzünde olan geçici bir durumdur. Bu durum Ay'ın evresinde bir farklılaşmaya sebep olmaz.

- ✚ Dünya'nın eksen eğikliği de aynı şekilde Ay'ın evrelerinin oluşmasının bir sebebi değildir.
- ✚ Ay'ın evreleri gözlemlenirken Ay'ın hacminde bir değişme olmaz. Sadece Güneş ışınları tarafından aydınlatılan yarısının bir kısmını ya da tamamını görürüz.
- ✚ Ay'ın evreleri hep belirli bir sırada gerçekleşir.
- ✚ Ay'ın kendi eksenini etrafındaki dönüş yönü değiştiğinde Ay'ın evreleri yine aynı sürede gerçekleşir fakat bu döngü bu sefer zıt yönde olur.
- ✚ Ay'ın bir evresinden diğer evresine geçişi aniden değil, kademeli (yavaş yavaş) olur.

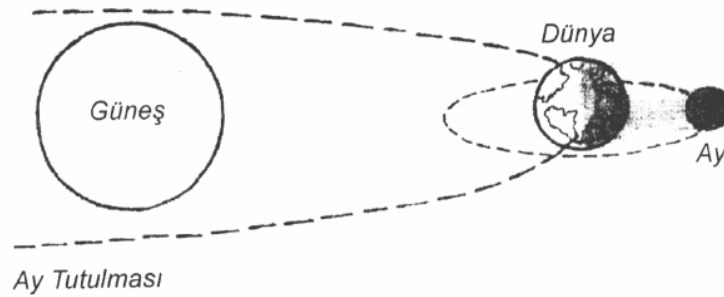


- ✓ Yeniay evresinde Ay, Dünya ile Güneş arasında olduğundan dolayı Ay'ın ışık almayan yarısının tamamı Dünya'dan görünür, Güneş'e dönük olan parlak yüzü Dünya'dan görülmez.
- ✓ Ay, Güneş'ten uzaklaştıkça, sağ taraftan aydınlanmaya başlar ve ışık alan tarafını Hilal olarak görmeye başlarız.
- ✓ İlkdördün evresinde Ay'ın aydınlık yüzeyinin yarısı Dünya'dan gözlemlenir.
- ✓ Dünya, Güneş ve Ay arasındaki açı 90° ile 180° arasında olduğu zamanlar oluşan evre Şişkin ay evresi olarak bilinir. Bu evrede Ay'ın görünen kısmı yarım daireden büyük olmaya başlar.
- ✓ Ay'ın Güneş tarafından aydınlatılan yarısının tamamının Dünya'dan görüldüğü evre Dolunay evresidir.
- ✓ Daha sonra Ay, tekrar Şişkin ay konumunu alır, Ay'ın Güneş tarafından aydınlatılan yarısının büyük bir kısmı Dünya'dan gözlemlenir.

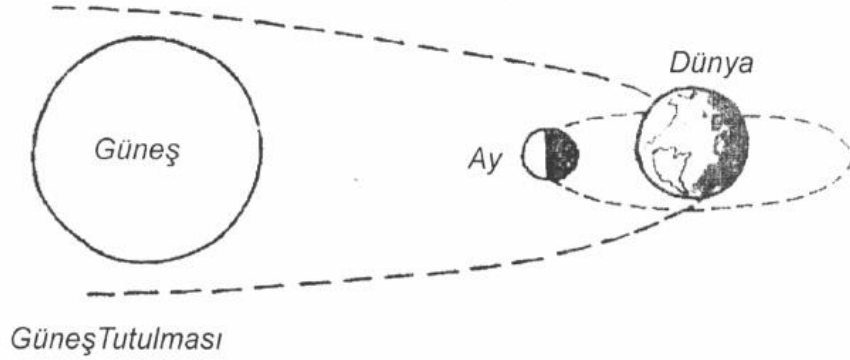
- ✓ **Sondördün** evresi, Ay'ın Güneş tarafından aydınlanan yüzeyinin sol yarısının Dünya'dan görüldüğü evredir.
- ✓ Sondördün evresinden sonra Ay tekrar **Hilal** konumunu alır.
- ✓ Ay, tekrar Yeniay evresine geldiğinde ise bir tam döngüsünü tamamlamış olur.
- ✓ Ay'ın, Yeniay evresinden Dolunay evresine geçerken giderek daha büyük bir kısmı Dünya'dan görülmeye başlar.
- ✓ Ay, Dolunay evresinden Yeniay evresine geçerken ise tam tersi olarak git gide Dünya'dan daha küçük bir kısmı görülmeye başlar.



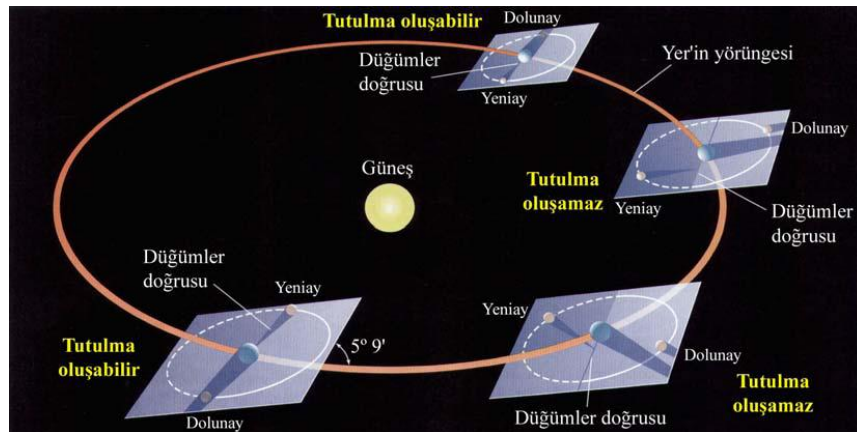
Bazen Güneş, Dünya ve Ay bir doğru boyunca dizilebilmektedir. Bu durumda Dünya'nın gölgesi Ay üzerine veya Ay'ın gölgesi Dünya üzerine düşebilmektedir. Bu olaylara tutulmalar denmektedir. Ay'ın, Dünya'nın gölge konisi içinden geçmesi halinde bir "Ay tutulması" oluşmaktadır ve bu anda Ay Dolunay evresinde olacaktır. Aslında bu evrede Ay'ın görünen diskinin tamamının Güneş tarafından aydınlatılması gerekirken, Yer'in gölgesinin üzerine düşmesi nedeniyle tamamen karanlıkta kalır. Bu, yılda bir veya iki kez olur. Ay Dünya'dan çok uzakta ve Dünya'nın gölgesi de küçük olduğundan Ay tutulması yalnızca bir kaç saat sürer.



Dünya'nın, Ay'ın gölge konisi içinden geçmesi halinde ise bir "Güneş tutulması" oluşmaktadır. Bu durumda Dünya'dan bakıldığında Ay, Güneş'in önüne geçerek, ışığının Dünya'ya ulaşmasını engellemektedir. Bir Güneş tutulmasının gerçekleştiği anda Ay Yeniay evresinde bulunmaktadır. Tam Güneş Tutulması yılda bir veya iki kez olur, ama böyle bir tutulmayı görme şansımız çok azdır. Bunun nedeni, hem çok küçük bir bölgeden görülebilmesi ve hem de yalnızca birkaç dakika sürmesidir.



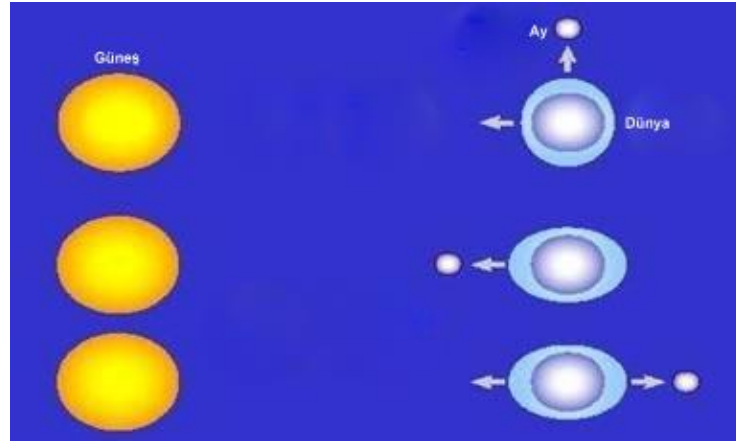
Tutulma koşulları yalnızca bunlardan ibaret olsaydı, Ay'ın her 29.5 günlük kavuşum dönemi boyunca bir Güneş ve bir de Ay tutulmasının gerçekleşmesini beklerdik. Ancak bir yıl içerisinde gerçekleşebilen Ay ve Güneş tutulmalarının sayısı bu beklentinin çok altındadır ve birkaç taneyi geçmemektedir. Bunun temel nedeni, Dünya'nın ve Ay'ın yörünge düzlemlerinin tam olarak çakışmaması ve aralarında 5° gibi bir açının var olmasıdır. Ay'ın yörüngesinin ekliptiğe 5° eğik olması ve Yeniay/Dolunay evrelerinin genellikle, Ay'ın ekliptiğin üstünde (kuzeyinde) veya altında (güneyinde) yer aldığı sırada gerçekleşmesi nedeniyle her ay tutulma oluşamamaktadır.



Gelgit, bir gök cisminin başka bir gök cismine uyguladığı kütle çekimi nedeniyle her iki cisimde meydana gelen şekil bozulmaları. Kütlesi Dünya'nın kütlesinden 80 kat küçük olan Ay ile Dünya arasında, kütle çekim kuvveti oluşur ve gelgit olayının sebebinin bu kütle çekim kuvvetinden dolayıdır.

Ay Dünya etrafında dönerken Dünya'nın bir yüzü Ay'a daima daha yakındır. Bu durumda Ay'a yakın yerdeki sular ay tarafından kendine doğru çekilirler. Bu arada kabaran suların arkasında bulunan boşlukları yanlardan gelen sular doldurur. Böylece Dünya'nın Ay'a bakan yüzeyinde sular yükselirken, diğer yerlerde alçalır. Bu yükselme ve alçalma birbirini devamlı izler.

Güneş de gelgit olayına etki eder. Ay, Dünya ile Güneş arasındayken bu etki az; hepsi bir doğrultudayken çok olur. Gelgit olayı İlk dördün ve Son dördün evrelerinde en düşük, Yeniay ve Dolunay devrelerinde en büyük değeri alır.



ÖZET:

Öğretmen öğrencilere Ay'ın evreleriyle ilgili olarak;

- ✓ Ay'ın evreleri nelerdir?
- ✓ Ay'ın evrelerinin oluşum sebepleri nelerdir?
- ✓ Ay'ın Dünya'dan bakıldığında neden hep aynı yüzü görülür?
- ✓ Güneş ve Ay tutulmaları ne zaman gerçekleşir?
- ✓ Gelgit olayı nasıl meydana gelir?

gibi temel bilgiler içeren soruları tekrar özetlemek amacıyla video açarak öğrencilere izletir.

Ölçme-Değerlendirme:

Öğretmen öğrencilere “Ay’ın Evreleri Değerlendirme Soruları” kağıtlarını dağıtarak, öğrencilerden bireysel olarak doldurmalarını ister.

AY’IN EVRELERİ DEĞERLENDİRME SORULARI

Adı-Soyadı:

Sınıfı:

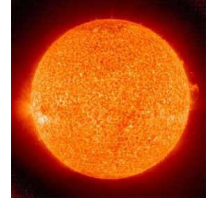
11. Ay’ın evrelerinin oluşum sebeplerini açıklayınız.

12. Ay’ın kaç türlü hareketi vardır, açıklayınız.

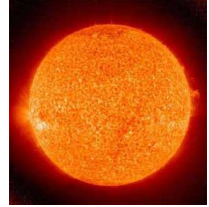
13. Ay’ın evrelerini oluşum sırasına göre çiziniz.

14. Güneş, dünya ve Ay’ın konumlarını çizerek Dolunay’ın nasıl oluştuğunu gösteriniz.

15. Güneş, dünya ve Ay’ın konumlarını çizerek Yeniay’ın nasıl oluştuğunu gösteriniz.



16. Güneş, Dünya ve Ay yukarıdaki konumdayken Ay hangi evrededir, çizerek açıklayınız.



17. Güneş, Dünya ve Ay yukarıdaki konumdayken Ay hangi evrededir, çizerek açıklayınız.

EK 7

Ad Soyad:

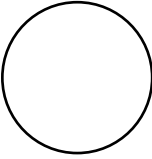
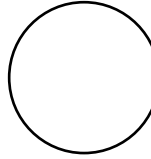
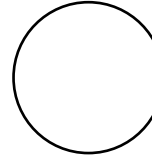
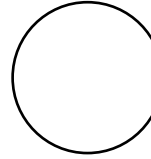
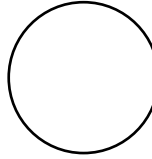
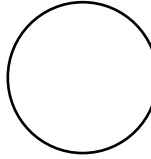
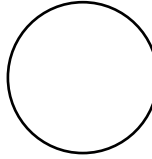
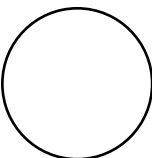
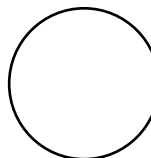
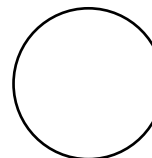
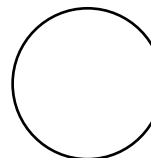
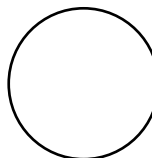
Sınıf:

AY GÖZLEM TABLOSU

Sevgili çocuklar;

Bu iki hafta boyunca sizlerle “Ay’ın evreleri” konusunu işleyeceğiz. Sizden aşağıda yer alan tabloyu konuyu işlemeye başladığımız tarihten itibaren gün gün Ay’ı gözlemleyerek hangi saatte nasıl gördüğümüzü ilgili kutucukta yer alan Ay modeli üzerine çizmenizi istiyorum. Konuyu bitirdikten sonra tablolarımızı sınıfa getirerek gözlemlerimizi tartışacağız.

MAYIS

PAZARTESİ	SALI	ÇARŞAMBA	PERŞEMBE	CUMA	CUMARTESİ	PAZAR
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20  Saat:	21  Saat:	22  Saat:	23  Saat:	24  Saat:	25  Saat:	26  Saat:
27  Saat:	28  Saat:	29  Saat:	30  Saat:	31  Saat:		

EK 8

“AY GÖZLEM TABLOSU” ÖĞRENCİLERDEN ÖRNEKLER

Ad Soyad:
Sınıf:

AY GÖZLEM TABLOSU

Sevgili çocuklar;
Bu iki hafta boyunca sizlerle “Ay’ın evreleri” konusunu işleyeceğiz. Sizden aşağıda yer alan tabloyu konuya işlemeye başladığımız tarihten itibaren gün gün Ay’ı gözlemleyerek hangi saatte nasıl görüldüğünü ilgili kutucukta yer alan Ay modeli üzerine çizmenizi istiyorum. Konuyu bitirdikten sonra tablolarınızı sınıfa getirerek gözlemlerinizi tartışacağız.

MAYIS

PAZARTESİ	SALI	ÇARŞAMBA	PERŞEMBE	CUMA	CUMARTESİ	PAZAR
		1	2	3	4	5
20	21	22	23	24	25	26
Saat:	Saat:	Saat: 21:00	Saat: 21:00	Saat: 21:00	Saat: 21:00	Saat: 21:00
27	28	29	30	31		
Saat: 21:00	Saat: 21:00	Saat: 21:00	Saat: 21:00	Saat: 21:00		

Ad Soyad:
Sınıf:

AY GÖZLEM TABLOSU

Sevgili çocuklar;
Bu iki hafta boyunca sizlerle “Ay’ın evreleri” konusunu işleyeceğiz. Sizden aşağıda yer alan tabloyu konuya işlemeye başladığımız tarihten itibaren gün gün Ay’ı gözlemleyerek hangi saatte nasıl görüldüğünü ilgili kutucukta yer alan Ay modeli üzerine çizmenizi istiyorum. Konuyu bitirdikten sonra tablolarınızı sınıfa getirerek gözlemlerinizi tartışacağız.

MAYIS

PAZARTESİ	SALI	ÇARŞAMBA	PERŞEMBE	CUMA	CUMARTESİ	PAZAR
		1	2	3	4	5
20	21	22	23	24	25	26
Saat:	Saat:	Saat:	Saat: 19:00	Saat: 19:00	Saat: 19:00	Saat: 19:00
27	28	29	30	31		
Saat: 19:50	Saat: 19:38	Saat: 19:02	Saat: 19:07	Saat: 19:47		

-> Ay'ın görünmeyen kısmı
 -> Ay'ın görünmeyen kısmı

EK 9

Ad Soyad:

Sınıf:

AY'IN EVRELERİNE YÖNELİK K-W-L ŞEMASI

Sevgili öğrenciler,

Aşağıda önümüzdeki iki hafta boyunca işleyeceğimiz konuya yönelik bir tablo yer almaktadır. İlk olarak, Ay'ın evreleriyle ilgili daha önceden bildiklerinizi ve öğrenmek istediklerinizi düşününüz. Aşağıdaki tabloda “Konuya Başlarken” bölümündeki soruları konuya başlamadan cevaplayınız. “Konu Boyunca” bölümündeki soruları ise, konunun işlenişi sırasında yaptığımız etkinliklerle elde ettiğiniz bilgi ve becerilere göre cevaplayınız. Konu işlenirken gerekçikçe tablodaki bu bölüme notlar alabilirsiniz.

Konuya Başlarken (<i>Bildiklerim, Merak Ettiklerim</i>)	
Ay'ın evreleriyle ilgili;	Cevaplarım
Neler biliyorum?	
Neler öğrenmek istiyorum?	
Konu Boyunca (<i>Öğrendiklerim</i>)	
Ay'ın evreleriyle ilgili;	Cevaplarım
Neler öğrendim?	
Öğrendiklerimden hangileri ilgimi çekti?	
Öğrendiklerimi hayatımın hangi alanında kullanabilirim?	
Öğrendiğim konulardan hangilerini daha iyi biliyorum?	
Öğrendiğim konulardan hangilerini pekiştirmem gerekir?	

EK 10

Günlük 1 (Ay'ın Evreleri Hakkındaki Fikirlerim)

Bireysel olarak aşağıdaki sorulara cevap vereceğiniz bir günlük yazınız.

1. Işık kaynağı deyince ne anlıyorsunuz? Ay bir ışık kaynağı mıdır? Nedenini açıklayınız.
2. Açık bir havada gökyüzüne baktığımızda Ay'ı farklı günlerde farklı şekillerde ve parlak olarak görürüz. Ay'ın bu şekilde parlak görünmesinin sebebini açıklar mısınız?
3. Ay'ın bir tam döngüsü gerçekleşene kadar geçen süreci anlatınız.
4. Ay'ın farklı şekillerde görünmesinin sebeplerini açıklayınız.
5. Ay'ın kaç farklı evresi vardır ve bunlar nelerdir?
6. Ay'ın evrelerinin belirli bir sırada gerçekleştiğini düşünüyor musunuz? Neden?

Günlük 2 (Ay'ın Evrelerini Tartışalım)

Bireysel olarak aşağıdaki sorulara cevap vereceğiniz bir günlük yazınız.

1. Arkadaşlarınızla yaptığınız grup tartışması sırasında sizin fikrinizden farklı fikirlere sahip olan arkadaşınız/arkadaşlarınız oldu mu?
2. Fikirleri sizinkinden hangi açıdan farklıydı?
3. Bu fikirlerden hangileri size cazip geldi? Neden?
4. Bu tartışmalardan sonra değiştirdiğiniz fikriniz oldu mu? Olduysa fikriniz neden değişti?
5. Bilmediğinizi fark ettiğiniz şeyler oldu mu?
6. Ay'ın evrelerinin neler olduğunu tahmin etmekte zorlandığınız oldu mu?
7. Tartıştığınız konularla ilgili kafanızda halen netleştiremediğiniz kavramlar var mı?

Günlük 3 (Ay'ın Evreleri Posterimiz)

Bireysel olarak aşağıdaki sorulara cevap vereceğiniz bir günlük yazınız.

1. Grubunuzun en iyi olduğu alan neydi?
2. Grup olarak çalışırken bir problemle karşılaştınız mı? Karşılaştıysanız bu problem nereden kaynaklanıyordu?
3. Grup olarak neyi/neleri daha iyi yapabildiniz? Size engel olan neden/nedenler neydi?
4. Dolunay evresini modellerken Dünya, Güneş ve Ay'ı nasıl yerleştirdiniz? Çizerek açıklayınız.
5. Dolunay evresini modellerken Dünya, Güneş ve Ay'ı nasıl yerleştireceğimize karar verirken grup içerisinde farklı görüşe sahip olanlar oldu mu? Bu görüşlerden hangisi size daha mantıklı geldi? Birbirinizi hangi gerekçe ile ikna etmeye çalıştınız?
6. Yeniay evresini modellerken Dünya, Güneş ve Ay'ı nasıl yerleştirdiniz? Çizerek açıklayınız.
7. Yeniay evresini modellerken Dünya, Güneş ve Ay'ı nasıl yerleştireceğimize karar verirken grup içerisinde farklı görüşe sahip olanlar oldu mu? Bu görüşlerden hangisi size daha mantıklı geldi? Birbirinizi hangi gerekçe ile ikna etmeye çalıştınız?
8. Yaptığınız bu çalışmadan sonra konuyla ilgili kafanızda netleştiremediğiniz kavramlar var mı? Varsa bunlar nelerdir?

Günlük 4 (Ay'ın Evrelerini Keşfedelim)

Bireysel olarak aşağıdaki sorulara cevap vereceğiniz bir günlük yazınız.

1. Dersin başında gösterilen kartlardaki evreleri doğru tahmin edebildiniz mi? Zorlandıklarınız oldu mu? Mantıklı/ mantıksız gelenler oldu mu? Açıklayınız.
2. - Dünya'nın şekli nasıldır?
- Sizce modeliniz Dünya'ya benzedi mi?
- Dünya hareket eder mi?
- Dünya'nın hareketi nasıldır?
3. - Güneş'in şekli nasıldır?
- Sizce modeliniz Güneş'e benzedi mi?
- Güneş hareket eder mi?
- Güneş'in hareketi nasıldır?
4. - Ay'ın şekli nasıldır?
- Sizce modeliniz Ay'a benzedi mi?
- Ay hareket eder mi?
- Ay'ın hareketi nasıldır?
5. Ay neden farklı şekillerde görülür açıklayınız.
6. Yaptığınız modelde şekil olarak farklılık oldu mu?
7. Güneş, Dünya ve Ay'ı konumlandırırken sizden farklı düşüncelere sahip arkadaşınız/arkadaşlarınız oldu mu?
8. Fikirleri sizinkinden hangi açılardan farklıydı?
9. Bu fikirlerden hangileri size mantıklı geldi? Neden?
10. Bu etkinlikten sonra değiştirdiğiniz fikriniz oldu mu? Olduysa fikriniz neden değişti?
11. Bilmediğinizi fark ettiğiniz şeyler oldu mu?
12. Yaptığınız etkinlikten sonra kafanızda halen netleştiremediğiniz kavramlar var mı? Varsa bunlar nelerdir?

Günlük 5 (Açıklama Aşamasından Sonra)

Bireysel olarak aşağıdaki sorulara cevap vereceğiniz bir günlük yazınız.

1. Anlatılanları akla yatkın buldunuz mu?
2. Bu konuyla ilgili akla yatkın olmayan bölümler var mı? Varsa bunlar nelerdir?
3. Bu konuyu anladınız mı? Anladığınızdan emin olmak için neler yaparsınız ya da yaptınız mı?
4. Ay'ın kaç türlü hareketi olduğunu öğrendiniz? Bunlar nelerdir açıklayınız.
5. Ay'ın kaç farklı evresi vardır ve bunlar nelerdir çizim yaparak açıklayınız.
6. Yeniay evresinde Güneş, Dünya ve Ay'ın konumu nasıldır? Bu evreyi açıklayınız.
7. Dolunay evresinde Güneş, Dünya ve Ay'ın konumu nasıldır? Bu evreyi açıklayınız.
8. Ay'ın bir tam döngüsü gerçekleşene kadar meydana gelen değişimi açıklayabilir misiniz?
9. Daha önceden sahip olduğunuz fikirlerle şimdiki fikirleriniz arasında farklılıklar var mı? Varsa bunlar nelerdir?

Günlük 6 (Tutulmalar, Gelgit ve Ay Gözlem Tablosu)

Bireysel olarak aşağıdaki sorulara cevap vereceğiniz bir günlük yazınız.

1. İki hafta boyunca hazırladığınız “Ay Gözlem Tablosu”na ilişkin yaptığınız gözlemleri ve tecrübelerinizi anlatınız.
2. Gelgit olayını açıklar mısınız?
3. Ay'ın her 29,5 günde bir evreleri tamamlanıyorsa Ay/Güneş tutulması neden her ay olmaz?
4. Dersle ilgili anlatılanlar tamamlandıktan sonra bilmediğinizi fark ettiğiniz şeyler oldu mu?
5. Kafanızda halen netleştiremediğiniz kavramlar var mı? Varsa bunlar nelerdir?

Günlük 7 (Genel Değerlendirme)

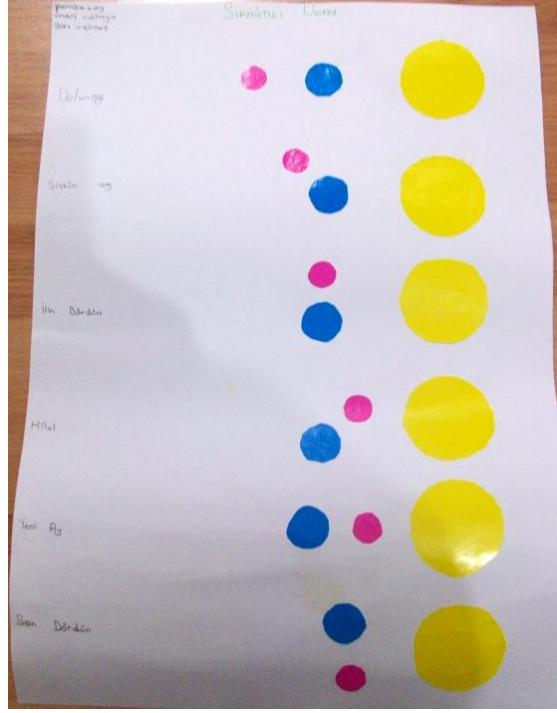
Ay'ın evreleriyle ilgili aldığınız dersin başından bu yana değişen fikirlerinizle ilgili bir günlük yazınız. Bu günlüğü yazarken defterinize daha önce yazdığınız günlüklerden de faydalanabilirsiniz. Yazacağınız günlük aşağıdaki öğeleri içermelidir.

1. Bu dersi almadan önce ya da ders alma sürecinde sahip olduğunuzu fark ettiğiniz bilim adamlarınca kabul görmeyen kavramlarınız var mıydı? Varsa sizi bu şekilde düşünmeye iten sebeplerden bahsediniz.
2. Sınıf içi etkinliklerde arkadaşlarınız tarafından ortaya atılan fikirler nelerdi? Bu fikirler size hangi açılardan mantıklı ya da mantıksız geldi? Bu fikirler hangi açılardan sizinkilerden farklıydı?
3. Bu dersi almaya başladığınızdan itibaren Ay'ın evrelerine ilişkin değişen fikirleriniz oldu mu? Bu fikirler arasında en temel gördüğünüz bir fikir var mı?
4. Bu derste anlamakta zorluk çektiğiniz kavramlar oldu mu?
5. Bu derste yapılan etkinlikler sonrasında fen kavramlarını/ olayları nasıl öğrendiğinizle ilgili düşüncelerinizde herhangi bir değişiklik oldu mu? Varsa kısaca açıklayınız.

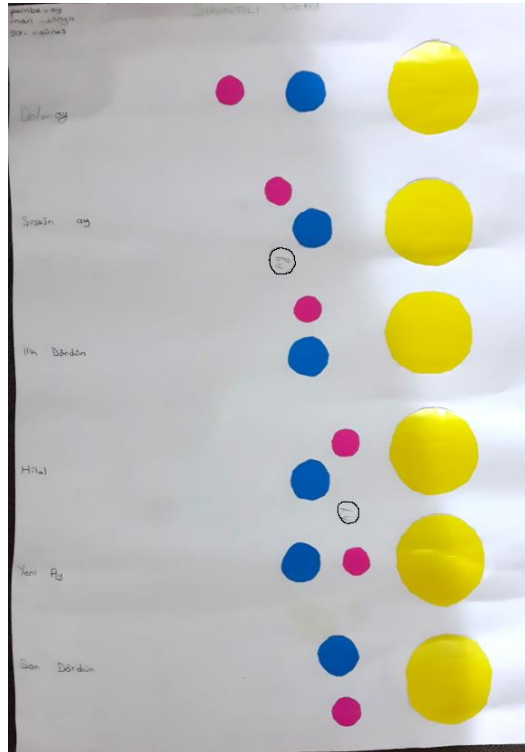
EK 11

ÖĞRENCİ POSTERLERİNDEN ÖRNEK

Uygulamadan Önce



Uygulamadan Sonra



EK 12

Sayın Veli,

Sizin çocuğunuzu Gazi Üniversitesi tarafından yürütülen bir bilimsel çalışmaya katılması için davet ediyoruz. Bu bilimsel çalışmanın amacı, ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin Ay'ın evreleri konusundaki kavramsal anlamalarını belirlemektir. Bu çalışma, öğrencilerin Ay'ın evreleri konusundaki başarılarının artırılması açısından önemlidir.

Çalışmada, 7. sınıf öğrencileri ile ortalama 45 dakika boyunca görüşme yapılacaktır. Görüşme soruları, açık uçlu sorulardan, çizimlerden, Güneş, Dünya ve Ay modelleri kullanarak Ay'ın evrelerini gösterme ve Ay'ın evrelerini sıralama sorularından oluşmaktadır. Öğrencilerin görüşme boyunca söylediklerinin araştırmacı tarafından hatırlanabilmesi için görüşmelerin video kaydı yapılacaktır. Görüşme süreci, çocuğunuzun okuldaki faaliyetlerini mümkün olduğunca aksatmayacak şekilde planlanacaktır. Çocuğunuzun bu çalışmaya katılmasının herhangi bir riski bulunmamaktadır. Çalışmanın sonuçları hiçbir şekilde çocuğunuzun davranışını ya da performansını değerlendirmek için kullanılmayacaktır. Video kayıtlarından elde edilen bilgiler gizli kalacaktır, hiç kimseyle ya da hiçbir kurumla paylaşılmayacaktır ve yalnızca araştırmanın amacı doğrultusunda araştırmacılar tarafından kullanılacaktır. Araştırmanın bulguları rapor edilirken görüşme yapılan öğrencilerin ve okulun kimliklerini tanıttıcı hiçbir ifade kullanılmayacaktır.

Eğer araştırma ile ilgili herhangi bir sorunuz olursa, lütfen araştırmacılarından Doç. Dr. Nejla Yürük ya da Arş. Gör. Ebru Ezberci ile aşağıda yer alan adres aracılığıyla iletişime geçebilirsiniz.

Eğer çocuğunuzun araştırmada katılımcı olarak yer almasına izin verirseniz, lütfen aşağıdaki izin formunu imzalayınız.

Saygılarımızla,

Doç. Dr. Nejla YÜRÜK

Arş. Gör. Ebru EZBERCİ

Adres: Gazi Üniversitesi

Gazi Eğitim Fakültesi

Telefon: 0312 202 8197

e-mail: nejlayuruk@gazi.edu.tr

Adres: Kastamonu Üniversitesi

Eğitim Fakültesi

Telefon: 0366 214 2312

e-mail: eezberci@kastamonu.edu.tr

VELİ İZİN FORMU

Yapılacak araştırma ile ilgili gönderilen mektubu okudum ve çocuğumun araştırmaya katılmasına izin veriyorum.

Çocuğunuzun Adı-Soyadı:

Velinin Adı-Soyadı:

Velinin İmzası:

Tarih: