



668 Araştırma Makalesi • Research Article

## Ortaokul Öğrencilerinin Ay'ın Evreleri ve Hareketleri ile İlgili Bilişsel Yapılarına Sorgulama Temelli Öğretimin Etkisi

### *Effects of Inquiry Based Learning on Secondary School Students' Cognitive Structures Related to the Moon's Phases and Movements*

Ayberk Bostan Sarıoğlan,<sup>a,\*</sup> Derya Fatih<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Balıkesir Üniversitesi, Necatibey Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Balıkesir/Türkiye.  
ORCID: 0000-0002-2320-9427

<sup>b</sup> Yüksek Lisans Öğrencisi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Balıkesir/Türkiye.  
ORCID: 0000-0002-6888-5269

#### MAKALE BİLGİSİ

##### *Makale Geçmişi:*

Başvuru tarihi: 01 Ocak 2020

Düzeltilme tarihi: 06 Mart 2020

Kabul tarihi: 19 Mart 2020

##### Anahtar Kelimeler:

Ay'ın Evreleri ve Hareketleri

Sorgulama Temelli Öğretim

Ortaokul Öğrencileri

#### ÖZ

Bu çalışmanın amacı, ortaokul öğrencilerinin Ay'ın evreleri ve hareketleriyle ilgili bilişsel yapılarına sorgulama temelli öğretimin etkilerini araştırmaktır. Çalışmada “yarı deneysel desenin” ön test–son test deney gruplu modeli kullanılmıştır. Bu araştırma 5. sınıfta öğrenim gören 75 öğrenci ile yürütülmüştür. Kontrol grubunda, Fen bilimleri dersi öğretim programına uygun dersler işlenmiştir. Deney grubunda sorgulama temelli öğrenme yaklaşımı kullanılmıştır. Her iki gruba öğretim öncesi ve sonrası açık uçlu sorulardan oluşan kavram testi uygulanmıştır, dereceli puanlama anahtarı ile analiz edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin Ay'ın hareketleri ve evreleri konusu ile ilgili kavram yanlışlarına sahip oldukları ve deney grubundaki öğrencilerin bilişsel yapılarının kontrol grubundakilere göre daha fazla değişim gösterdiği belirlenmiştir. Bu çalışmanın sorgulama temelli öğrenme üzerine yapılacak yeni araştırmalara yol göstereceği ve katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

#### ARTICLE INFO

##### *Article history:*

Received 01 January 2020

Received in revised form 06 March 2020

Accepted 19 March 2020

##### Keywords:

Moon Phases and Movements

Inquiry Based Learning

Secondary School Students

#### ABSTRACT

The aim of this study is to investigate effects of inquiry-based learning on secondary school students' cognitive structures related to the Moon's phases and movements. In order to obtain data, pretest-posttest experimental group model of the quasi-experimental model was used. This research was carried out with 75 students studying in the 5th grade. In the control group, teaching approach according to science program was applied. In the experimental group, science teaching based on inquiry based learning approach was applied. Both groups were given the concept test consisting of open-ended questions before and after teaching. The data were graded with rubric and analysed. According to the results of the study, it has seen that the students have misconceptions about the Moon's phases and movements and that the positive increase in the cognitive structures of the experimental group students was higher than the control group. It is hoped that this study will guide and contribute to new research on inquiry-based learning.

## 1. Giriş

Dünyanın dört bir yanında eğitimciler öğretim programlarını yenileme çabasına girmişler ve öğrencilerini bilimsel bilgiyi etkin kullanan bireyler olarak yetiştirmeyi hedeflemişlerdir (Gormally, Brickman, Hallar ve Armstrong, 2009). Ülkemizde de fen bilimleri öğretim

programları, bireyin öğrenme sürecinde aktif rol alan, kendi öğrenmelerinden sorumlu olan, bilgiyi zihninde yapılandırmasına fırsat ve olanak sağlayan bir yaklaşım olan araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımını benimsemişlerdir (MEB, 2013; MEB, 2018). Sorgulamaya dayalı öğretim, geleneksel öğretimden farklı bir şekilde, merak ederek, sorgulayarak bilgileri analiz ederek,

\* Sorumlu yazar/Corresponding author  
e-posta: abostan@balikesir.edu.tr

bireylerin zihinlerinde bilgiyi yapılandırdığı öğretim süreci olarak tanımlanmaktadır (Karamustafaoğlu ve Havuz, 2016). Sorgulama temelli eğitimde “temelinde açık uçlu sorulara dayanan, öğrenci merkezli, öğrencilerin uygulamalı etkinliklerle meşgul oldukları bir sınıf” (Colburn, 2000) yer almaktadır. Amerika’daki Ulusal Araştırma Konseyi (NRC)’nde araştırma ve sorgulama temelli öğrenme, öğrenciler tarafından gözlemlerin yapıldığı, soruların sorulduğu, konuyla ilgili var olan bilgilerin kitaplar ve diğer kaynaklardan araştırıldığı, araştırmaların planlandığı, bilgilerin deneysel bulgularla karşılaştırıldığı, bilgi toplamak, analiz etmek ve yorumlamak için araç-gereçlerin işe koşulduğu, varsayımların, açıklamaların ve sonuçların ortaya konulduğu ve tartışıldığı çok boyutlu bir süreç olarak tanımlanmıştır (NRC, 2000). Araştırmaya dayalı öğrenme yeni bir yöntem değildir. Temellerini John Dewey atmıştır ve bu yöntemde soru sormak çok önemlidir. Fakat bu sorular rastgele değil, öğrencide merak uyandıran, araştırma ve sorgulamaya yönlendiren ve zihinsel becerilerini kullanacağı sorular olmalıdır (Karamustafaoğlu ve Yaman, 2011). Öğrenme ortamları düzenlenirken öğretmenler bu unsurlara dikkat etmelidir. Sorgulamaya dayalı öğrenme ortamları, öğrencilerin anlamlı öğrenmesine yardım edecek, bilimin doğasını anlamalarına fırsat sağlayacak ve Fen Bilimleri dersine yönelik tutumlarını geliştirecek şekilde tasarlanmalıdır (Hofstain, Shore ve Kipnis, 2004). Çünkü araştırma ve sorgulamaya dayalı öğretim yapılan sınıflarda öğrencilerin bireysel olarak ve arkadaşları ile yaptıkları etkinlikler hem Fen Bilimleri dersine olan ilgiyi hem de öğrenmenin kalıcılığını artırır (Tatar ve Kuru, 2006).

Çok sayıda bilim insanı yaptığı araştırmalarda, araştırma ve sorgulama temelli öğretimin öğrencilerin başarıları üzerinde geleneksel öğretimden çok daha etkili olduğunu savunmuşlardır (Akpullukçu ve Günay, 2013; Aktamış, Hiğde ve Özden, 2016; Bozkurt, 2012; Celik ve Cavas, 2012; Geban, Askar ve Ozkan, 1992; Gençtürk ve Türkmen, 2007; Karamustafaoğlu ve Havuz, 2016; Kaya ve Yılmaz, 2016; Kızılaslan, Sözbilir ve Yaşar, 2012; Tatar ve Kuru, 2006). Sorgulamaya dayalı öğrenmenin Fen bilimleri derslerini eğlenceli hale getirdiği sonuçlarına ise Gençtürk ve Türkmen (2007), Akpullukçu ve Günay (2013); Mao ve Chang, (1998); Sakar (2010) gibi birçok araştırmacının çalışmasında ulaşılmıştır. Sorgulama temelli öğretimin öğrencilerin bilişsel yapıları üzerinde etkili olduğu yapılan çalışmalarda da görülmektedir. Kurt (2013) bilişsel yapıyı, öğrencilerin zihinlerinde uzun süreli belleğindeki kavramların ilişkilerini simgeleyen ve varsayıma dayanan bir yapı olarak tanımlamaktadır.

Bailey ve Staler (2003), Trumper (2006) astronomi bilimi için tüm bilimlerin en eskisidir ifadesini kullanmışlardır. Günlük yaşamda karşılaşılan hemen her olayın astronomi bilimiyle ilgili olması astronomiye olan ilgiyi daha da artırarak eşsiz bir bilim dalı haline getirmektedir (Taşcan, 2013). Astronomi çok eski bir bilim dalıdır ancak sınıflarda okutulmaya başlaması çok uzun yıllar almıştır. Dünya’yı ve etrafındaki gök cisimleriyle etkileşimlerini incelemek insanoğlunun en çok merak ettiği konular arasında yer almaktadır (Öztürk ve Uçar, 2012). Astronomiye karşı olan ilginin çok büyük olması astronomi biliminin yer aldığı Fen Bilimleri dersine karşı olan ilgi ve tutumu da arttırmaktadır. Birçok ülke öğrencilere Fen Bilimlerini sevdirmek ve Fen Bilimlerine yönlendirmek için astronomiyi bir araç olarak

kullanmaktadırlar (Tunca, 2002). Astronomi ile uğraşan öğrenciler çok yönlü düşünebildikleri için bilgiyi öğrenirken ezberlemek yerine kavrayarak öğrenirler (Günseçen, 2002). Bu sebepten dolayı astronomi biliminin fen öğretimi için ayrıca bir önemi vardır. Astronominin geçmişten günümüze en çok merak edilen ve ilgilenilen bilimlerin başında gelmesi hem yurtiçinde hem de yurt dışında birçok bilimsel çalışmaya konu olmasına sebep olmuştur. Astronominin bir konusu olan Ay’ın evreleri ve hareketleri ile ilgili yapılmış çalışmalara aşağıda yer verilmektedir.

Bisard, Arons, Francek ve Nelson (1994) çalışmalarında ortaokul ve üniversite öğrencileri ile çalışmış ve Ay’ın evreleri ile ilgili kavram yanlışlarını tespit etmeye çalışmıştır. Ay’ın evrelerinin sebebinin Dünya’nın gölgesinin Ay’a vurmasından, bulutlardan ve Güneş açısından kaynaklanmasından dolayı olduğu kavram yanlışlarını tespit etmiştir. Collison (1993) yaptığı çalışmada öğretmen adayları ile çalışmıştır. Dünya, Güneş ve Ay ile ilgili kavramsal anlama düzeylerini araştırmış ve bazı soyut kavramların anlaşılmasının zor olduğundan bahsederek Ay’ın evrelerinin de bu soyut konulardan olduğunu söylemiştir ve geliştirdiği Dünya, Güneş ve Ay modeli ile bu konunun daha iyi anlaşılmasını sağlamaya çalışmıştır. Marshall (2003) çalışmasında lise öğrencileriyle çalışmış ve Ay’ın evreleriyle ilgili kavram yanlışlarını gidermeyi amaçlamıştır. Çalışması sonucunda Ay’ın evrelerinin oluşma sebebinin Dünya’nın gölgesi ve bulutlardan dolayı olduğu kavram yanlışları ile karşılaşmıştır. Sarrazine (2005) de Marshall (2003) gibi Ay’ın evreleriyle ilgili kavram yanlışları üzerine çalışmıştır fakat Marshall’dan farklı olarak planetaryum ve çoklu zekâ öğretiminin öğrenmeye etkisini araştırmıştır. İklimin, hava olaylarının, Dünya’nın eksen eğiminin, yerçekimi ve gelgit olaylarının ve Ay’ın kendi yapısından kaynaklanan gaz ve toz bulutlarından dolayı kavram yanlışlarını tespit etmiştir ve bu yanlışların giderilmesinde planetaryumun etkili olduğunu savunmuştur. Skam (1994) çalışmasında öğretmen adaylarının Ay’ın evreleri konusundaki kavram yanlışlarını tespit etmeye çalışmıştır. Çalışma sonucunda, Güneş’in Dünya’ya en yakın gezegen olduğu ve Ay’ın Dünya etrafında bir tam turunun bir hafta olduğu kavram yanlışlarını ile karşılaşmıştır. Bu kavram yanlışlarının en büyük sebebinin öğretimin yetersiz olmasına bağlamıştır. Trumper (2000) da üniversite öğrencilerinin Ay’ın evreleri ile ilgili bilişsel yapıları üzerine çalışmıştır. Çalışma sonunda öğrencilerin Ay’ın evreleri ve gelgit olayı ile ilgili kavram yanlışları olduğunu tespit etmiştir. Trumper (2006) Ay’ın evreleri ve Güneş, Dünya ve Ay hareketleri ile ilgili kavramsal değişimleri incelemiştir. Öğretimi yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı ile gerçekleştirmiş ve öğretimin deney grubu lehine anlamlı bir fark oluşturduğu sonucuna ulaşmıştır. Trundle, Atwood ve Christopher (2002) Ay’ın evreleri konusuna sorgulama temelli öğretimin etkisini araştırmışlardır. Çalışmalarında nitel araştırma tekniklerini kullanmışlardır. Öğretmen adaylarının kavram yanlışları olduğunu ve iki boyutlu çizimlerin öğrenmelere bir etkisi olmadığı kanısına varmışlardır. Trundle, Atwood ve Christopher (2007) dördüncü sınıf öğrencileri ile çalışmışlar ve Ay’ın evreleri konusunu model kullanarak anlatmışlardır. Son testin sonucuna göre yapılan öğretimin etkili olduğu sonucuna varmışlardır. Zeilik, Schaun ve Mattern (1998)’de Ay’ın

evreleri konusunu işlerken iş birliğine dayalı yöntemin etkililiğini araştırmış, öğrencilerde bazı kavram yanlışları olduğunu ve iş birliğine dayalı öğretimin bu kavram yanlışlarının bazılarının giderilmesinde etkili olurken bazı yanlışların da direnç gösterdiği sonucuna ulaşımtır.

Ay'ın hareketleri ve evreleri ile ilgili yurtiçinde yapılan bazı çalışmalar aşığıda yer almaktadır. Bostan-Sarioğlan ve Bayırlı (2017) yaptıkları çalışmada altıncı sınıf öğrencileri ile çalışmışlar ve sorgulamaya dayalı öğretiminin Ay'ın evreleri konusunda öğrencilerin kavramsal anlamalarına etkisini incelemiştirlerdir. Öğrencilere uygulama öncesi ve sonrası kavram testi uygulamışlar ve çalışma sonucunda sorgulamaya dayalı öğretim modelinin Ay'ın evreleri kavramı ile ilgili öğrencilerin bilimsel cevap vermelerinde etkili olduğunu belirlemiştirlerdir. Ezberci (2014) yedinci sınıf öğrencilerinin üst kavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modelinin, geleneksel öğretim ve 5E öğrenme döngüsü modeliyle karşılaştırarak Ay'ın evreleri konusunu anlamalarını ve astronomiye karşı olan tutumlarını incelemiştir. Araştırma sonunda öğrencilerin astronomiye karşı tutumlarında fark bulunmazken, 5E öğrenme döngüsü modeline göre yaptığı öğretim uygulamalarından sonra Ay'ın evreleri konusundaki kavramsal anlamalarında anlamlı bir fark olduğunu tespit etmiştir. Karadağ (2018) diğer çalışmalardan farklı olarak altıncı sınıfta öğrenim gören işitme engelli öğrencilerle çalışmıştır. Ay'ın evreleri ve evrelerin oluşum sebepleri konusundaki kavramsal anlama düzeylerini belirlemek ve bilgisayar destekli sorgulamaya dayalı öğretim yönteminin işitme engelli öğrencilerin kavramsal değişimlerine etkisini incelemiştir. Analizleri sonucunda Ay'ın evreleri konusunda sahip olunan kavramsal anlama düzeylerini belirleyerek, öğretim öncesi kavram yanlışları çoğunlukta iken öğretim sonrasında kavram yanlışlarında azalma, bilimsel kavramlarda artış tespit etmiştir. Öztürk (2011)'ün yaptığı çalışmasında altıncı ve sekizinci sınıf öğrencilerinin Ay'ın evreleri konusunda var olan kavram yanlışlarını tespit etmeyi amaçlamıştır. Öğretimde iş birliğine dayalı öğretimin etkisini araştırmıştır. Yaptığı analizler sonucu öğrencilerin Dünya, Güneş ve Ay'ın büyüklüklerini kavrayamadıklarını ve Ay'ın evrelerinin oluşma sebebinin bulutlardan kaynaklandığı gibi kavram yanlışları tespit etmiştir.

Bu çalışmanın amacı, ortaokul öğrencilerinin Ay'ın evreleri ve hareketleri ile ilgili bilişsel yapılarına sorgulama temelli öğretimin etkilerini araştırmaktır. Öğretim öncesinde ve sonrasında deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin cevapları birbiri ile karşılaştırılarak öğretimin etkilerinin ortaya çıkarılması ve olası kavram yanlışlarının tespit edilmesi ayrıca öğretim sonrası bu yanlışların giderilmesi ise araştırmanın bir diğer amacıdır.

Alan yazın incelendiğinde astronomi alanında uluslararası alan yazında çok sayıda çalışmaya rastlandığı halde ulusal alan yazında bu kavramlara ilişkin daha az çalışmalar yürütüldüğü görülmektedir. Özellikle astronomi konularından Ay'ın evreleri ile ilgili öğrencilerin bilişsel yapılarını belirlemeye yönelik daha fazla sayıda çalışma yapılırken öğretim çalışmalarının daha az sayıda olduğu görülmektedir. Literatürdeki Ay'ın evreleri ile ilgili yapılan çalışmalardan farklı olarak bu çalışmada Ay'ın evreleri ve hareketleri ile ilgili öğrencilerin kavram yanlışlarını ortaya çıkararak, bilişsel yapılarına sorgulama temelli öğretimin

etkisi incelenmiştir. İlk kez 2018 yılı Fen Bilimleri ders programında astronomi konuları ilk ünite olarak yer almaktadır. Önceki Fen Bilimleri ders programlarında astronomi konuları her zaman en son ünite olarak yer almaktadır. Sorgulama temelli öğretimi destekleyen öğretim etkinlikleri 5E öğretim modeline göre planlanmıştır. Ay'ın evreleri ve hareketleri konusunu öğrenmede ve kavram yanlışlarının giderilmesinde yapılan bu öğretimin etkililiği araştırılacaktır.

## 2. Yöntem

Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, verilerin toplanması, verilerin analizi ve öğretimin uygulanması hakkında bilgiler yer almaktadır.

### 2.1. Araştırma Modeli

Bu çalışmada verilerin elde edilmesi için “yarı deneysel modelin” ön test-son test deney gruplu modeli kullanılmıştır (Büyüköztürk, 2001). Deneysel yöntem, herhangi bir durumu inceleyerek, değişkenler arasındaki ilişkileri tespit edip sonuçlarının karşılaştırılması için kullanılır (Ekiz, 2003). Büyüköztürk'e (2001) göre deneysel model değişkenler arasındaki neden-sonuç ilişkilerini tespit etmek için kullanılır. Bu çalışma, deney ve kontrol gruplarında uygulanan farklı iki öğretim modelinin öğrencilerin bilişsel yapıları üzerindeki etkilerinin belirlenmesi ve karşılaştırılması yönünde gerçekleştirilmiştir.

### 2.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu olarak, Türkiye'nin büyük şehirlerinden birinde bulunan bir devlet okulu seçilmiştir. Bu ortaokulda beşinci sınıf düzeyinde iki şube bulunmaktadır ve bu nedenle her iki şube de araştırmaya dahil edilmiştir. Şubeler deney ve kontrol grubu olarak belirlenirken, tesadüfi olarak atanmışlardır. Deney grubunda 39 öğrenci, kontrol grubunda 36 öğrenci yer almaktadır. Deney grubunda 21 kız, 18 erkek öğrenci; kontrol grubunda 19 kız, 17 erkek öğrenci bulunmaktadır. Aşığıda Tablo 1'de deney ve kontrol grubunda gerçekleştirilen işlemler açıklanmaktadır.

**Tablo 1.** Deney ve Kontrol Grubu Uygulama Şeması

Grup	Deney öncesi	İşlem	Deney sonrası
Kontrol grubu	Kavram Testi Ön Test	MEB öğretim programına göre düzenlenmiş öğretim (Sekiz ders)	Kavram Testi Son Test
Deney grubu	Kavram Testi Ön Test + Ön görüşme	Sorgulama temelli öğretim (Sekiz ders)	Kavram Testi Son Test + Son görüşme

Deney grubunda araştırmacılar tarafından tasarlanan sorgulama temelli 5E öğrenme modeline uygun olarak dersler işlenmiştir. Bu derslerde Ay'ın evreleri ile ilgili öğrenciler gruplar içerisinde çalışmalarını yürütmüştür. Kontrol grubunda dersler ders kitabı temel alınarak işlenmiştir.

### 2.3. Veri Toplama Araçları

Bu bölümde araştırma kapsamında veri toplama araçları olarak kullanılan kavram testi ve yarı yapılandırılmış görüşme formu hakkında bilgi verilmektedir.

#### 2.3.1. Kavram Testi

Ay'ın evreleri ve hareketleri ile ilgili öğrencilerin bilişsel yapılarını ortaya çıkarmak için araştırmacılar tarafından açık uçlu sorulardan oluşan Kavram Testi hazırlanmıştır. Bu test hazırlanırken öncelikle pilot uygulama için beş açık uçlu sorudan oluşan bir test hazırlanmıştır. Bu test 60 altıncı sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Pilot uygulamadan elde edilen veriler analiz edildikten sonra analiz sonuçları ve soruların anlaşılabilirliği üzerine iki fen bilgisi alanı doktoralı ve bir fizik eğitimi alanı doktoralı toplam üç uzmanın görüşüne başvurulmuştur. Bu görüşler sonunda kazanımlara uygun olmayan iki soru elenmiş ve diğer soru metinlerinde varsa anlaşılmayan ifadeler düzeltilmiş, toplamda Ay'ın evreleri ve hareketleri ile ilgili üç açık uçlu soru içeren kavram testine son hali verilmiştir. Sorulardan birinde öğrencilerden çizim yapmaları istenmektedir. Kavram testi soruları hazırlanırken, Bostan (2008); Küçüközer, Bostan ve Işıldak (2010) ve Trumper'ın (2001) çalışmalarında kullandıkları Astronomi Tanı Testi'nden (Astronomy Diagnostic Test) yararlanılmıştır.

#### 2.3.2. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Araştırmada öğrencilerin öğretim öncesinde ve sonrasında Ay'ın evreleri ve hareketleri ile ilgili bilişsel yapılarını belirlemek ve uygulanan kavram testinde yer alan sorulara vermiş oldukları cevaplar hakkında detaylı bilgi edinebilmek için yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formu hazırlanırken araştırmacılar tarafından da sorular eklenerek Trundle, Atwood ve Chistopher'ın (2002) da kullandığı formdan yararlanılmıştır. Kullanılan sorular Ay'ın evreleri ve hareketleri kazanımlarını ortaya çıkaracak nitelikte öğrencilerin hazır bulunuşlukları da dikkate alınarak uyarlanmıştır. Aynı zamanda bu sorular öğrencilere sorulurken Güneş, Dünya ve Ay'ı temsil eden resimler ve Türk bayrağı kullanılmıştır. Görüşme yapılan öğrenciler rastgele belirlenmiş ve katılımda gönüllülük göz önüne alınmıştır. Deney grubu öğrencilerinin yaklaşık %25'i (dokuz öğrenci) ile öğretim öncesi ve sonrası görüşme yapılmıştır.

### 2.4. Verilerin Toplanması

Kavram testi, deney ve kontrol grubundaki öğrencilere öğretim öncesi ve öğretim sonrası birer ders saati süresince uygulanmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşmeler için öğrencilerin sorulara rahatça cevap verebilecekleri bir ortam seçilmiş ve görüşmelerin her biri yaklaşık 15 dakika sürmüştür. Görüşme boyunca öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar öğrencilerin izni alındıktan sonra ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınmıştır.

### 2.5. Verilerin Analizi

#### 2.5.1. Kavram Testinin Analizi

Bu araştırmada uygulanan kavram testi tamamen açık uçlu sorulardan oluşmaktadır. Öğrencilerin bu açık uçlu sorulara verdikleri cevapları analiz ederken de önceden belirlenen kategorilere göre kodlamak mümkün değildir (Driver ve

Easley, 1978). Öğrenci cevaplarını okurken analiz için kullanılacak kategoriler ortaya çıkmış ve her öğrencinin cevabı hangi kategoriye giriyorsa o başlığın altına yazılmıştır. Aşağıdaki Tablo 2'de dereceli puanlama anahtarı içeriği hakkında bilgi verilmektedir.

**Tablo 2.** Dereceli Puanlama Anahtarı Kodlama Karşılıkları

Dereceler	Yanıt içeriği
Tam doğru	Doğru cevap ve doğru açıklama
Kısmi doğru	Doğru ama eksik cevap
Bilimsel olarak kabul edilemez yanıtlar	Kavram yanlışları veya hatalı fikirler
Kodlanamaz	Konu ile ilişkili olmayan cevaplar
Yanıtsız	Cevap yok

Çizim sorusunda öğrencilerin cevapları tam doğru çizim, kısmi doğru çizim, bilimsel olarak kabul edilemez çizim, kodlanamayan çizim ve çizim yok kategorileri altında analiz edilmiştir. Öğrencilerin açık uçlu sorulara ve çizim sorusuna verdikleri cevapların analizinde güvenilirliği sağlamak için iki araştırmacı tarafından birbirinden bağımsız veri analizi yapılmıştır. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilere öğretim öncesi ve öğretim sonrası uygulanan kavram testindeki toplamda 450 açık uçlu sorunun analizinde araştırmacılar 409 soruda fikir birliğine varırken, 41 soruda fikir ayrılığına düşmüştür. Araştırmacılar arası görüş birliği %91 olarak hesaplanmıştır. Bu oran veri analizinin güvenilir olduğunu göstermektedir (Miles ve Huberman, 1994).

#### 2.5.2. Yarı-Yapılandırılmış Görüşmelerin Analizi

Görüşmeler ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınıp doğrudan yazılı hale getirilmiştir. Elde edilen veriler, öğrencilerin kavram testine verdikleri cevapları destekleyecek bir şekilde gruplandırılmıştır. Bu gruplandırma yapılırken kavram testi için kullanılan dereceli puanlama anahtarındaki dereceler esas alınmış ve görüşme verilerinin analizi yapılırken öğrenci cevapları bu derecelerin altına yazılmıştır. Yapılan görüşmenin öğretim öncesi veya sonrası mı gerçekleştiğini göstermek için ise kodlamanın başına öğretim öncesi ise ÖÖ, öğretim sonrası ise ÖS kodu eklenmiştir. Örneğin; deney grubundaki Ö1 kodlu öğrencinin öğretim sonrası görüşme verileri ÖSÖ1 şeklinde kodlanmıştır.

## 3. Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin kavramsal anlama testinde yer alan sorulara verdikleri cevapların ve yarı-yapılandırılmış görüşme verilerinin analizinden elde edilen bulgular yer almaktadır. Aşağıda kavram testi 1. sorusunun analizinden elde edilen bulgular sunulmaktadır:

Çalışma grubuna uygulanan kavram testinin birinci sorusunda "Ay'ı farklı şekillerde görme nedenimiz nedir?

Cevabınızı açıklayınız." sorusu sorulmuştur. Öğrencilerin vermiş oldukları cevapların sayıları ve yüzde değerleri Tablo 3'te gösterilmiştir.

**Tablo 3.** Kavram Testinin 1. Sorusundan Elde Edilen Bulgular

YANIT KATEGORİLERİ	Deney Grubu N (%)		Kontrol Grubu N (%)	
	Ö.T	S.T	Ö.T	S.T
<b>A. Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlar</b>				
1. Tam doğru	0	1(2,7)	1(2,7)	1(2,7)
2. Kısmi doğru	19(48,7)	31(79,4)	10(27,7)	31(86,1)
<b>TOPLAM</b>	19(48,7)	32(82)	11(30,5)	32(88,8)
<b>B. Bilimsel olarak kabul edilemez yanıtlar</b>				
Ay'ın şekilleri çoktur	4(10,2)	0	3(8,3)	1(2,7)
Güneş Ay'ın farklı yerlerini aydınlattığı için farklı görünür	5(12,8)	1(2,5)	7(19,4)	2(5,5)
Önüne bulut geçtiği için	3(7,6)	0	1(2,7)	0
Ay ilk önce farklıdır, çoğalarak dolunay olur. Dolunay olduğu zaman birde dolunay olmadığı zaman vardır.	2(5,12)	0	1(2,7)	1(2,7)
Ay ve güneş tutulması olduğu için	1(2,5)	0	0	0
Hem dünyanın hem de Güneş'in etrafında döner	1(2,5)	4(10,2)	1(2,7)	2(5,5)
Dünya Ay'ın önüne geçtiği için	1(2,5)	0	0	0
Ay Güneş'in önüne geçer, Ay Güneş'i takip eder, Ay'ın karanlık yüzü bize gelir	1(2,5)	0	0	0
Dünya ile Ay aynı hızda olduğu için	0	2(5,1)	0	0
Ay'ın bir tarafı karanlık olduğu için	0	1(2,5)	0	0
Güneş'in önüne Dünya geçtiği için	0	1(2,5)	0	0
Günlerin kısalması ve zamanın değişmesinden dolayı	3(7,6)	0	1(2,7)	0
Hava durumundan dolayı	0	0	2(5,5)	0
Gece ve gündüz olduğu için	0	0	1(2,7)	1(2,7)
<b>TOPLAM</b>	21(53,8)	9(23)	17(47,2)	7(19,4)
<b>C. Kodlanamaz</b>	1(2,5)	2(5,1)	1(2,7)	1(2,7)
<b>D. Yanıtsız</b>	0	0	5(13,8)	0
<b>TOPLAM</b>	39(100)	39(100)	36(100)	36(100)

Tablo 3 incelendiğinde kontrol grubunda ön testte ve son testte bir öğrenci, deney grubunda ise son testte sadece bir öğrenci “Dünya Güneş'in etrafında dolandığı ve Ay da Dünya'nın etrafında dolandığı için Ay'ı farklı açılardan görürüz” cevabını vererek tablodaki tam doğru yanıt kategorisinde yer almıştır.

İki grupta da öğrenciler kısmi doğru yanıtlardan en çok “Ay ve Dünya döndüğü için Ay'ın şekli de yönü de değişir” cevabını vermişlerdir. Bu yanıtı deney grubundan 15 öğrenci ön testte, 12 öğrenci ise son testte; kontrol grubundan sekiz öğrenci ön testte, 12 öğrenci ise son testte vermiştir. Bir sonraki sık karşılaşılan cevaplardan birisi ise “Ay bir ışık kaynağı değildir. Ay Güneş'i yansıtır, Güneş'e göre Ay nerede durursa ona göre şekli değişir” cevabıdır. Bu cevaba benzer açıklamayı ön testte deney ve kontrol grubundan sırası ile dört ve bir öğrenci; son testte ise 15 ve 13 öğrenci vermiştir. Bazı öğrenciler ise bu soruyu Ay'ın evreleri ile açıklamışlardır ve “Ay'ın evreleri vardır, güne göre evreleri değişir” cevabını vermişlerdir. Bu cevabı son testte deney grubundan üç, kontrol grubundan dört öğrenci vermiştir. Ön testte her iki grup da bu olayı Ay'ın evreleri ile bağdaştırmamışlardır. Bilimsel olarak kabul edilen cevaplar incelendiğinde deney grubunda ön testte 19, son testte 32 öğrenci iken; kontrol grubunda ön testte 11, son testte 32 öğrenci bu kategoride yer almıştır.

Bu soru için öğrencilerden birçok bilimsel olmayan yanıt da gelmiştir. Bunlardan bazıları incelenirse “Ay'ın şekilleri çoktur” cevabını kontrol ve deney grubundan sırasıyla ön testte üç ve dört öğrenci, kontrol grubundan son testte bir

öğrenci vermiştir. “Önüne bulut geçtiği için Ay farklı görünür” cevabı her iki grupta sadece ön testte verilmiştir ve bu sayı kontrol grubunda bir, deney grubunda ise üç öğrencidir. Son testte ise bu kavram yanılıgına sahip iki grupta da öğrenci bulunmamaktadır. İki grupta da Ay'ın farklı görünmesinin sebebinin sadece Güneş ile alakalı veya günlerin kısalması ya da zaman değişimi olduğunu düşünen öğrenciler yoğun olarak bulunmaktadır. Deney grubundaki öğrencilerin cevapları incelendiğinde “Ay'ın şekilleri çoktur,” “Önüne bulut geçtiği için”, “Ay ve Güneş tutulması olduğu için”, “Ay Güneş'in önüne geçer /Ay Güneş'i takip eder /Ay'ın karanlık yüzü bize gelir”, “Günlerin kısalması ve zamanın değişmesinden dolayı” kavram yanılıgıları sadece ön testte tespit edilmiştir. Son testte bu kavram yanılıgılarına rastlanılmamıştır. Kontrol grubundaki öğrencilerde ise “Önüne bulut geçtiği için”, “Günlerin kısalması ve zamanın değişmesinden dolayı” ve “Hava durumundan dolayı” kavram yanılıgıları sadece ön testte bulunmaktadır. Ay'ın farklı görünmesinin sebebinin sadece hava durumuyla ve gece gündüz ile ilişkilendiren öğrenciler ise sadece kontrol grubundadır. Bilimsel kabul edilemez yanıtların toplamı incelendiğinde ise kontrol grubunda ön testte 17 öğrenciyken son testte yedi öğrenciye düşmüştür. Deney grubunda ise ön testte 21 öğrenciden son testte dokuz öğrenciye düşmüştür.

Ö32 kodlu öğrencinin öğretim öncesi ve sonrası görüşme verilerinin sunulduğu aşağıdaki kısımda kavram yanılıgısına ve kavramsal değişime yönelik ipuçları yer almaktadır.

**Görüşmeci:** Türk bayrağındaki hilali bilirsiniz. Ay bazen Türk bayrağındaki hilal gibi görünür. Bu şekilde Ay'ın farklı görünmesinin sebebi nedir?

**ÖÖÖ32:** Bulut Ay'ın önünü kapatır diye biliyordum ve bundan dolayı Ay'ın bazı yerlerini göremeyiz.

**Görüşmeci:** Ay'ın bildiğin başka isimleri var mı? Bu şekilleri sayabilir misin?

**ÖÖÖ32:** Yarım ayı bilirim, parkta hilali gördüm.

**Görüşmeci:** Bu şekilde Ay'ın farklı görünmesinin sebebi nedir?

**ÖÖÖ32:** Bulutlardır.

**Görüşmeci:** Peki bu söylediğin şekilleri çizebilir misin?

**ÖÖÖ32:** Çizebilirim

Ö32 öğretim öncesi çizimi:

**Şekil 1.** Ö32 Öğretim Öncesi Çizim



Aynı öğrencinin öğretim sonrası görüşme verileri aşağıdaki gibidir.

**Görüşmeci:** Türk bayrağındaki hilali bilirsiniz. Ay bazen Türk bayrağındaki hilal gibi görünür. Bu şekilde Ay'ın farklı görünmesinin sebebi nedir?

**ÖSÖ32:** Ay'ın böyle sürekli yer değiştirmesi ya da Dünya'nın dönmesidir. Dünya'nın dönmesi diyebilirim.

**Görüşmeci:** Sadece Dünya mı dönüyor?

**ÖSÖ32:** Hayır. Bir de Ay'ın da dönmesi ve Güneş'in de dönerken onların böyle değişik yerlerine ışık yayması

**Görüşmeci:** Ay'ın bildiğin başka isimleri var mı?

**ÖSÖ32:** Evet var.

**Görüşmeci:** Bu şekilleri sayabilir misin?

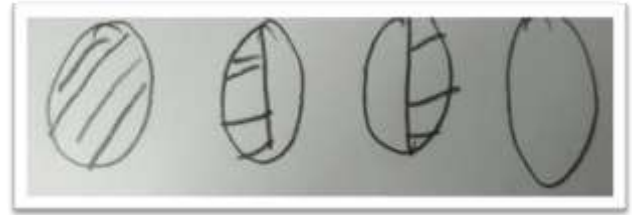
**ÖSÖ32:** İlk dördün, yeni ay, dolunay, son dördün.

**Görüşmeci:** söylediğin evre isimlerinin şeklini çizebilir misin?

**ÖSÖ32:** Çizebilirim

Ö32 öğretim sonrası çizimi:

**Şekil 2.** Ö32 Öğretim Sonrası Çizim



Görüşme verilerinde de görüldüğü gibi Ö32 kodlu öğrencide öğretim öncesi kavram yanlışları bulunurken öğretim sonrasında kavramsal değişim gerçekleşmiştir.

Kodlanamaz yanıtlar ise kontrol grubunda ön test ve son testte birer öğrenci iken deney grubunda ön testte iki, son testte bir öğrencidir. Ön testte kontrol grubunda beş öğrenci bu soruya bilmiyorum cevabını vererek boş bırakmıştır.

Kavram testi 2. soruda Ay'ın herhangi bir gecede görünüşü ve bu gecedden birkaç gece sonraki görünüşü verilmiştir. Öğrencilere bu değişimin sebebi sorulmuş ve öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar aşağıda Tablo 4'te gösterilmiştir.

**Tablo 4.** Kavram Testinin 2. Sorusundan Elde Edilen Bulgular

YANIT TURLERİ	Deney Grubu N (%)		Kontrol Grubu N (%)	
	Ö.T	S.T	Ö.T	S.T
<b>A. Bilimsel olarak kabul edilebilir yanitlar</b>				
<b>1.Tam doğru yanit</b>	0	0	0	0
<b>2. Kısmi doğru yanit</b>	11(28,2)	18(46,1)	3(8,3)	21(58,3)
<b>TOPLAM</b>	11(28,2)	18(46,1)	3(8,3)	21(58,3)
<b>B. Bilimsel olarak kabul edilemez yanitlar</b>				
Güneş yavaş yavaş sağa doğru kaydđđı için	0	0	1(2,7)	0
Ay gökyüzünde kaydđđı için	3(7,6)	4(10,2)	6(16,6)	4(11,1)
Bulutlardan dolayı	1(2,5)	0	1(2,7)	0
Yeri git gide genişlediđđi için	0	0	1(2,7)	0
Gökyüzüne göre	0	0	1(2,7)	0
İklimlere ve dünyanın dönüşüne bağlı	0	0	1(2,7)	0
Ay yavaşça dolunay olduğu için	2(5,1)	0	1(2,7)	1(2,7)
Güneş'in o günkü şeklidir, Ay her gece farklı olur	1(2,5)	0	1(2,7)	0
Gün içinde Ay farklı yansır, saatler geçtikçe değişir	1(2,5)	1(2,5)	1(2,7)	0
Hareket ettiđđi için	0	0	2(5,5)	0
Gün geçtikçe şekil değiştirir	0	0	1(2,7)	0
Gün geçtikçe gölgesi azalır	0	0	0	1(2,7)
Ay daha az gelmiş	0	0	0	1(2,7)
Ay yavaş yavaş büyür	3(7,6)	1(2,5)	0	0
Gün geçtikçe Ay değişir	0	1(2,5)	0	0
Mevsimlerden	0	1(2,5)	0	0
Ay ile Dünya Güneş arasına girdiđđi için	0	1(2,5)	0	0
Ay ilk önce inceler sonra değişir	1(2,5)	0	0	0
Dünya Ay ile arasına girdiđđi için	1(2,5)	0	0	0
Birinci şekildeki normal ay diğerı yarımaydır	1(2,5)	0	0	0
Birinci resimde Dünya uzaktır, 2. resimde yakın olabilir	1(2,5)	0	0	0
<b>TOPLAM</b>	15(38,4)	9(23)	17(47,2)	7(19,4)
<b>C. Kodlanamaz</b>	1(2,5)	2(5,1)	4(11,1)	8(22,2)
<b>D. Yanıtsız</b>	7(17,9)	1(2,5)	4(11,1)	0
<b>TOPLAM</b>	39(100)	39(100)	36(100)	36(100)

Kavram testinin 2. sorusuna deney ve kontrol gurubundaki öğrencilerin hiçbirini öğretim öncesi ve sonrasında tam doğru yanıt verememişlerdir. Kısmi doğru yanitlarda ise Ay'ın şeklindeki bu değişimin Güneş ışınlarından, Dünya'nın ve Ay'ın dönmesinden ve Ay'ın evrelerinden kaynaklandıđđı cevapları yer almıştır. Ay'ın ve Dünya'nın dolanması cevabı grupların her iki testinde de karşılaşılmıştır. Bu cevabı veren öğrenci sayıları deney grubunun ön testinde dokuz öğrenciden, son testte 16 öğrenciye çıkarken, kontrol grubunda üç öğrenciden 16 öğrenciye çıkmıştır. Bu olayı Ay'ın evreleri ile ilişkilendiren öğrenciler iki grupta da sadece son testte olup öğrenci sayıları deney grubunda iki, kontrol grubunda beş öğrencidir. Kısmi doğru yanıt veren öğrenciler kontrol grubunu da ön testte üç öğrenciyken son

testte 21 öğrenciye çıkmıştır. Deney grubunda ise bu kategoride ön testte 11 öğrenci varken son testte 18 öğrenci vardır. Bilimsel olarak kabul edebileceğimiz tam ve kısmi yanitların toplam sayıları incelendiđđinde deney grubunun ön testinde 11 öğrenci, son testinde ise 18 öğrenci yer almaktadır. Kontrol grubunda ise bu sayı ön testte üç, son testte 21 öğrencidir.

İki grupta da öğrenciler bilimsel olmayan cevaplardan en çok “Ay gökyüzünde kaydđđı için” cevabını vermişlerdir. Bu cevabı veren ön testte deney grubunda üç, kontrol grubunda altı öğrenci vardır. Son testte ise her iki grupta da bu kavram yanılığına sahip dörder öğrenci bulunmaktadır. “Bulutlardan dolayı”, “Güneş'in o günkü şeklidir, Ay her

gece farklı olur”, kavram yanlışları iki grupta da sadece ön testte tespit edilmiştir. Öğretim sonrası her iki grupta da bu kavram yanlışlığı ile karşılaşmamıştır. “Ay yavaş yavaş büyür” kavram yanlışlığı sadece deney grubunda bulunmaktadır. Bu cevabı veren öğrenci sayısı ön testte üç öğrenci iken, son testte bir öğrencidir. “Gün geçtikçe gölgesi azalır” ve “Ay daha az gelmiş” kavram yanlışları sadece kontrol grubunun son testinde bulunurken; “mevsimlerden”, “birinci resimde Dünya uzaktır, ikinci resimde yakın olabilir” cevapları ise sadece deney grubunda karşılaşılmaktadır. Bilimsel olmayan cevap veren öğrencilerin sayıları kontrol ve deney grubunda sırasıyla ön testte 17 ve 15 öğrencidir. Bu sayılar son testte kontrol grubunda yedi iken, deney grubunda dokuz öğrenciye düşmüştür.

Bu soruyu boş bırakan öğrenciler deney grubunda kontrol grubuna göre daha fazladır. Kontrol grubunda ön testte dört öğrenci boş bırakmış, son testte boş bırakan olmamıştır. Deney grubunda ise ön testte yedi öğrenciyken, son testte bir öğrencidir. Kodlanamaz yanıtlar boş bırakılanın aksine kontrol grubunda deney grubuna göre fazladır. Kontrol grubunda ön testte dört öğrenci, son testte sekiz öğrencinin cevapları kodlanamazken; deney grubunda ön testte bir, son testte iki öğrencinin cevapları kodlanamamıştır.

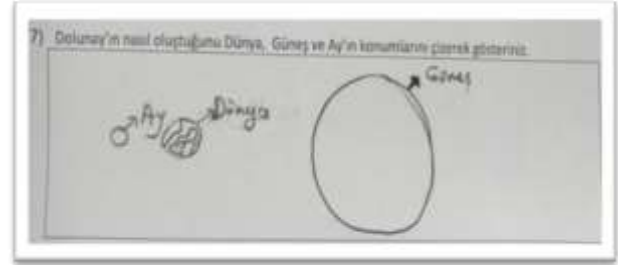
Kavram testinin 3. sorusunda “Dolunay’ın nasıl oluştuğunu Dünya, Güneş ve Ay’ın konumlarını çizerek gösteriniz.” sorusu sorulmuştur. Öğrencilerin çizmiş oldukları resimlerin analizi Tablo 5’te gösterilmiştir.

**Tablo 5.** Kavram Testinin 3. Sorusundan Elde Edilen Bulgular

YANIT TÜRLERİ	Deney Grubu N (%)		Kontrol Grubu N (%)	
	Ö.T	S.T	Ö.T	S.T
<b>TESTLER</b>				
<b>A. Bilimsel olarak kabul edilebilir yanıtlar</b>				
<b>1. Tam doğru çizim</b>	7(17,9)	16(41)	6(16,6)	15(41,6)
<b>2. Kısmi doğru çizim</b>	4(10,2)	0	1(2,7)	0
<b>TOPLAM</b>	11(28,2)	16(41)	7(19,4)	15(41,6)
<b>B. Bilimsel olarak kabul edilemez çizim</b>				
<b>TOPLAM</b>	23(58,9)	13(33,3)	24(66,6)	19(52,7)
<b>C. Kodlanamaz</b>	0	0	0	0
<b>D. Çizim yok</b>	4(10,2)	0	5(13,8)	2(5,5)
<b>TOPLAM</b>	39(100)	39(100)	36(100)	36(100)

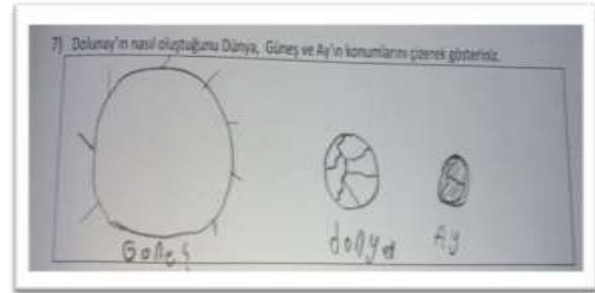
Öğrencilerin 3. soru için çizmiş oldukları resimlerin analizinden elde edilen bulgular şu şekildedir. Öncelikle Şekil 3-5’te tam doğru çizim yapan öğrencilerden bazılarının çizmiş oldukları resimler örnek olarak verilmiştir (Şekillerde büyüklük ve uzaklıklar ölçekli olmadığından tam doğru çizim demek aslında çok da uygun değildir. Fakat öğrencilerin çizimleri olayı doğru tasvir ettiği için bu çizimler tam doğru kabul edilmiştir).

**Şekil 3.** Deney Grubu Ö28 Ön Test 3. Soru Cevabı



**Şekil 4.** Deney Grubu Ö28 Son Test 3. Soru Cevabı

Aşağıda kısmi doğru çizim kategorisinde yer alan



öğrencilerden bazılarının çizmiş oldukları şekiller örnek olarak verilmiştir.

**Şekil 5.** Deney Grubu Ö1 Ön Test 3. Soru Cevabı



Aşağıda bilimsel olarak kabul edilemez çizimler yapan öğrencilerden bazılarının çizmiş oldukları resimler örnek olarak verilmiştir.

**Şekil 6.** Deney Grubu Ö2 Ön Test 3. Soru Cevabı

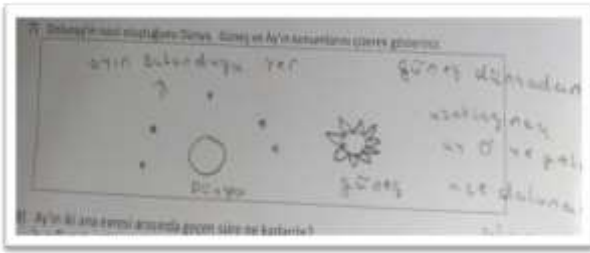




Şekil 7. Deney Grubu Ö2 Son Test 3. Soru Cevabı



Şekil 8. Kontrol Grubu Ö14 Son Test 3. Soru Cevabı



Tablo 5 incelendiğinde deney grubundan yedi öğrenci ön testte tam doğru çizim yaparken, bu sayı son testte 16 öğrenciye çıkmıştır. Kontrol grubunda ise ön testte altı, son testte ise 15 öğrencidir. Kısmi doğru çizimler iki grupta da sadece ön testte verilmiştir. Deney grubunda dört, kontrol grubunda ise bir öğrenci kısmi yanıt vermiştir. Bilimsel çizimlerin toplam değerleri incelendiğinde deney grubunda ön testte 11, son testte 16 iken kontrol grubunda ön testte yedi, son testte 15 öğrencidir.

Bilimsel olarak kabul edilemez çizimlerin geneli incelendiğinde öğrencilerin çoğunluğu Dolunay'ın oluşumunu çizerken Dünya, Güneş ve Ay'ın konumunu yanlış çizmişlerdir. Toplam frekanslar incelendiğinde deney grubunda ön testte 23 öğrenci bulunurken, son testte 13 öğrenci bulunmaktadır. Kontrol grubunda bu sayı ön testte 24, son testte 19 öğrencidir.

Bu soru ön testte deney grubu öğrencilerinden dördü tarafından boş bırakılırken, kontrol grubunda ön testte beş, son testte iki öğrenci tarafından boş bırakılmıştır.

#### 4. Sonuç Tartışma ve Öneriler

Bu bölümde öncelikle çalışmadan elde edilen sonuçlar tartışılmakta ve bu sonuçlara dayalı olarak üretilen önerilere yer verilmektedir. Bu çalışmada araştırmanın asıl sorusu "Ortaokul öğrencilerinin Ay'ın evreleri ve hareketleri ile ilgili öğrencilerin bilişsel yapılarında yer alan bilimsel fikirlerle çelişen fikirlerinin kavramsal değişim süreçlerine sorgulama temelli öğretimin etkisi var mı?" şeklindedir. Bu amaca yönelik deney ve kontrol gruplarında uygulanan öğretimin öğrencilerin bilişsel yapılarına etkisi araştırılmıştır. Araştırmanın sonunda deney grubundaki öğrencilerin bilişsel yapılarının kontrol grubundaki öğrencilerden daha fazla değişim gösterdiği görülmektedir. Bu sonuca dayanarak, yapılan sorgulama temelli öğretimin öğrenci başarılarının artmasında etkili olduğu söylenebilir. Deney grubunda uygulanan sorgulama temelli öğretimin öğrencilerin bilimsel cevaplar vermelerinde etkili olduğu görülmektedir. Kontrol grubunda da öğretim sonrası bilimsel cevaplar verme oranında bir artış gözlenmektedir. Ancak deney ve kontrol gruplarındaki bilimsel cevapların sayılarına bakılacak olursa, öğretim sonrası deney grubundaki bilimsel cevaplardaki artışın daha fazla olduğu

görülmektedir. Bu iki öğretim yönteminden sorgulamaya dayalı öğretimin öğrencilerin bilişsel yapılarında daha etkili olduğu bu çalışmanın sonuçlarından birisidir. Akben ve Köseoğlu (2010); Gençtürk ve Türkmen (2007); Karamustafaoğlu ve Havuz (2016); Kayacan ve Selvi (2017); Tatar ve Kuru (2006); Memiş ve Akkaş (2016); Uçar ve Trundle (2011) çalışmalarında benzer olarak sorgulama temelli öğretimin öğrencilerin başarılarına pozitif etkisi olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Araştırmanın amaçlarından biri, deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerde tespit edilen Ay'ın evreleri ile ilgili kavram yanlışlarının ne olduğunu ortaya koymaktır. Araştırma sonuçları incelendiğinde hem deney hem de kontrol grubunda bazı kavram yanlışları tespit edilmiştir. "Ay'ı neden hep farklı şekilde görürüz?" ve "Ay'ın farklı görünmesinin sebebi nedir?" soruları için bazı kavram yanlışlarına ulaşılmıştır. Bu sorulara "Hep aynı görürüz." cevabı verilerek Ay'ın farklı görünmediği iddiasında bulunulmuştur. Bu kavram yanlışına benzer bir yanlış, Karadağ'ın yapmış olduğu çalışmada (2018) da tespit edilmiştir. "Önüne bulut geçtiği için Ay'ı farklı şekillerde görürüz." kavram yanlışının diğer çalışmalarda da en sık karşılaşılan kavram yanlışlığı olduğu belirlenmiştir. Baxter (1989); Bisard, Arons, Francek ve Nelson (1994); Dunlop (2000); Karadağ (2018); Öztürk ve Uçar (2012) ve Sharp (1996) yaptıkları çalışmalarda aynı kavram yanlışlığı ile karşılaşarak, yaptıkları çalışmaları bu sonucu desteklemektedir. "Hava şartlarından dolayı" kavram yanlışlığı ile bu çalışmada olduğu gibi Sarrazine (2005) yaptığı çalışmada da karşılaşmıştır. Trumper'ın (2006) çalışmasında tespit ettiği Ay'ın farklı görünmesinin sebebinin "Mevsimlerdeki değişimlerden dolayı" olduğu kavram yanlışlığı, bu çalışmanın sonuçlarında da yer almaktadır. "Gölgesi her geçen gün azalır, Dünya'nın gölgesinden dolayı." kavram yanlışlığı ise yine araştırmalarda çok sık karşılaşılan yanlışlıklardan birisidir. Baxter (1989); Dunlop (2000); Karadağ (2018); Kavanagh, Agan ve Sneider (2005); Sadler (1992); Marshall (2003); Trundle, Atwood ve Christopher (2002, 2007); Trumper (2001, 2006); Zeilik, Schau ve Maern (1998) yaptıkları araştırmalarda bu sonucu destekler nitelikte benzer kavram yanlışlığı ile karşılaşmışlardır. "Dünya'nın konumuna göre Ay'ın uzaklaşıp yaklaşması ile farklı şekillerde görünür." yanlışlığına Bekiroğlu (2007); Bisard, Arons, Francek ve Nelson (1994); Trumper (2000, 2001); Trundle, Atwood ve Christopher (2002) çalışmalarında ulaşmışlardır. "Ay'ın bir yüzü karanlık diğer yüzü aydınlıktır." kavram yanlışlığına ise bu çalışmada olduğu gibi Zeilik, Schau ve Mattern (1998) yaptığı çalışmada da ortaya çıkarmıştır. "Günlerin kısılması ve zamanın değişmesinden dolayı, Ay gökyüzünde kaydığı için, Güneş ve Ay tutulmasından dolayı, gece ve gündüz olduğu için, Ay yavaş yavaş büyür." kavram yanlışlıkları bu çalışmada ortaya çıkan diğer kavram yanlışlarıdır. Öğrencilerde karşılaşılan bu kavram yanlışlarında hem deney grubunda hem de kontrol grubunda öğretim sonrası azalma olduğu görülmektedir. Bu sonuca göre, her iki grupta da uygulanan öğretimin öğrencilerin bilişsel yapılarında etkili olduğu ifade edilebilir. Kavram yanlışlarındaki azalmanın deney grubundaki öğrencilerde daha fazla olduğu görülmektedir. Diğer bir deyişle sorgulamaya dayalı öğretimin öğrencilerin Ay'ın evreleri ve hareketleri ile ilgili sahip oldukları kavram yanlışlarına ilişkin bilişsel yapılarının

değiştirilmesinde ders kitabına uygun işlenen öğretimden daha etkili olduğu söylenebilir. Ay'ın evreleri ile ilgili sadece deney grubu öğrencilerinde az sayıda da olsa öğretim sonrası karşılaşılan bazı kavram yanlışları (mevsimlerden, Ay ile Dünya Güneş arasına girdiği için vb.) da olmuştur. Az sayıda öğrencide bu kavram yanlışlarına ilişkin bilişsel yapının oluşmasında sorgulama temelli öğretimin etkili olduğu ifade edilebilir. "Gün geçtikçe gölgesi azalır ve Ay daha az gelmiş" kavram yanlışları ile sadece kontrol grubundaki az sayıdaki öğrencide öğretim sonrası karşılaşılmıştır. Kontrol grubunda gerçekleştirilen öğretimin ise bu kavram yanlışına yönelik bilişsel yapıların oluşmasına neden olduğu düşünülmektedir. Öğretimin kavram yanlışlarına neden olabileceği sonucu ile yapılan başka çalışmalarda da karşılaşılmıştır (Bostan-Sarioğlan ve Küçüközer, 2015; Chinn ve Brewer, 1993).

Araştırmanın sonuçları doğrultusunda araştırmacılara ve uygulayıcılara yönelik öneriler sunulmuştur:

Bu araştırma ortaokul öğrencileri ile yürütülmüştür. Astronomi ile ilgili çalışmalar incelendiğinde en çok üniversite düzeyindeki öğrenciler ve öğretmen adayları ile yapıldığı görülmüştür. Öğrenciler bilişsel yapılarını küçük yaşlarda oluşturmaya başladıkları için bu alanda yapılan çalışmalara anaokulu düzeyinden başlanmalıdır ve buna benzer çalışmalar öğretimin her kademesinde yapılmalıdır. Küçük yaşlarda ortaya çıkan astronomi konularındaki kavram yanlışlarının ileride de değiştirilmesi oldukça zor olduğu için bu kavram yanlışlarının ortaya çıkarılması ve giderilmesi üzerinde önemle durulmalıdır. Yapılan araştırmalar incelendiğinde astronomi konularının öğrenilmesinde uygulanan öğretim yönteminin çok etkili olduğu görülmüştür. Öğretim öncesinde öğrencilerin bilişsel yapıları belirlenerek, uygulanacak öğretim etkinlikleri her öğretim seviyesine uygun olarak düzenlenmelidir. Astronominin çeşitli kavramlarının öğretiminde sorgulama temelli öğretimin farklı türlerinin kullanıldığı çalışmalar yürütülebilir.

## Kaynakça

- Akben, N. ve Köseoğlu, F. (2010). İlköğretim 5. sınıf yoğunluk konusunda bilimsel sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinliği örneği. *NWSA: Education Sciences*, 5(3), 1281-1289.
- Akpulluğu, S. ve Günay, Y. (2013). Fen ve teknoloji dersinde araştırmaya dayalı öğrenme ortamının öğrencilerin akademik başarı, hatırda tutma düzeyi ve tutumlarına etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 14(1), 67-89.
- Aktamış, H., Hiğde, E., & Özden, B. (2016). Effects of the inquiry-based learning method on students' achievement, science process skills and attitudes towards science: A meta-analysis science. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 13(4), 248-261.
- Bailey, J. M., & Staler T. F. (2003). A review of astronomy education reseach. *Astronomy Education Review*, 2(2), 20-45.
- Baxter, J. (1989). Children's understanding of familiar astronomical events. *International Journal of Science Education*, 11, 502-513.

- Bekiroğlu, F. (2007). Effects of model-based teaching on pre-service physics teachers' conceptions of the moon, moon phases and other lunar phenomena. *International Journal of Science Education*, 29(5), 555-593.
- Bisard, W. J., Arons, R. H., Francek, M. A., & Nelson, B. D. (1994). Assessing selected physical science and earth science misconceptions of middle school through university preservice teachers: Breaking the science misconception cycle. *Journal of College Science Teaching*, 24, 38-42.
- Bostan, A. (2008). *Farklı yaş grubu öğrencilerinin astronominin bazı temel kavramlarına ilişkin düşünceleri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Bostan-Sarioğlan, A., & Küçüközer, H. (2015). From elementary to university students' ideas about causes of the seasons. *Journal of Turkish Science Education*, 12(2), 3-20.
- Bostan-Sarioğlan, A. ve Bayırlı, G. (2017). Sorgulamaya dayalı öğretiminin Ay'ın evreleri konusunda öğrencilerin kavramsal anlamalarına etkisi. *BAUN Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 19(3) Özel Sayı, 147-154.
- Bozkurt, O. (2012). Fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(18), 187-200.
- Büyüköztürk, S. (2001). *Deneyisel desenler: Ön test son test kontrol gruplu desen*. Ankara: PegemA Yayınları.
- Celik, K. ve Cavas, B. (2012). Canlılarda üreme, büyüme ve gelişme ünitesinin araştırmaya dayalı öğrenme yöntemi ile işlenmesinin öğrencilerin akademik başarılarına, bilimsel süreç becerilerine ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 13(2), 50-75.
- Chinn, C. A., & Brewer, W. F. (1993). The role of anomalous data in knowledge acquisition: A theoretical framework and implications for science instruction. *Review of Educational Research*, 63(1), 1-49.
- Colburn, A. (2000). An inquiry primer. *Science Scope*, 23(6), 42-44.
- Collison, P. (1993). *The effect of teaching strategies using models on preservice elementary teachers conceptions about earth-sun-moon relationship*, National Association for Research in Science Teaching Annual Meeting, 1-19.
- 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(1), 61-84.
- Dunlop, J. (2000). How children observe the universe. *PASA*, 17(2), 194-206.
- Ekiz, D. (2003). *Eğitimde araştırma yöntem ve metotlarına giriş*. Anı Yayıncılık, Ankara.
- Ezberci, E. (2014). *Üst kavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü*

- modelinin 7. sınıf öğrencilerinin Ay'ın evreleri konusundaki kavramsal anlamalarına etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Geban, O., Askar, P., & Ozkan, I. (1992). Effects of computer simulations and problem-solving approaches on high school students. *Journal of Educational Research*, 86, 5-10.
- Gençtürk, A. H. ve Türkmen, L. (2007). İlköğretim 4. sınıf fen bilgisi dersinde sorgulama yöntemi ve etkinliği üzerine bir çalışma. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(1), 277-292.
- Gormally, C., Brickman, P., Hallar, B., & Armstrong, N. (2009). Effects of inquiry-based learning on students' science literacy skills and confidence. *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*, 3(2), 1-22.
- Günşecen, H. (2002). *Astronominin diğer temel bilimlerle ilişkisi*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, [http://old.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/netscape/b\\_kitabi/b\\_kitabi.htm](http://old.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/netscape/b_kitabi/b_kitabi.htm), erişim tarihi; 10.09.2019.
- Hofstain, A., Shore, R., & Kipnis, M. (2004). Providing high school chemistry students with oppurtunities to develop learning skills in an inquiry-type laboratory: A case study. *International Journal of Science Education*, 26(1), 47-62.
- Karadağ, E. (2018). *İşitme engelli öğrencilerin Ay'ın evreleri ve oluşumu konusunda kavram değişimlerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Karamustafaoğlu, O. ve Yaman, S. (2011). *Fen eğitiminde özel öğretim yöntemleri 1-2* (3.baskı). Anı Yayıncılık, Ankara.
- Karamustafaoğlu, S. ve Havuz, A. C. (2016). Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme ve etkililiği. *International Journal of Assessment Tools in Education*, 3(1), 40-54.
- Kavanagh, C., Agan, L., & Sneider, C. (2005). Learning about phases of the moon and eclipses: A guide for teachers and curriculum developers. *Astronomy Education Review*, 4(1), 19-52.
- Kaya, G. ve Yılmaz, S. (2016). Açık sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin başarısına ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(2), 300-318.
- Kayacan, K.ve Selvi, M. (2017). Öz düzenleme faaliyetleri ile zenginleştirilmiş araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim stratejisinin kavramsal anlamaya ve akademik öz yeterliğe etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25(5), 1771-1786.
- Kızılaslan, A., Sözbilir, M., & Yaşar, M. D. (2012). Inquiry based teaching in Turkey: A content analysis of research reports. *International Journal of Environmental & Science Education*, 7(4), 599-617.
- Kurt, H. (2013). Biyoloji öğretmen adaylarının "enzim" konusundaki bilişsel yapılarının belirlenmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(2), 211-243.
- Küçüközer, H., Bostan, A. ve Işıldak, H. (2010). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının bazı astronomi kavramlarına ilişkin fikirlerine öğretimin etkileri. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(1), 105-124.
- Mao, S. L., & Chang, C. Y. (1998). Impacts of an inquiry teaching method on earth science students' learning outcomes and attitudes at the secondary school level. *Proceedings of the National Science Council Part D: Mathematics, Science, and Technology Education*, 8(3), 93-101.
- Marshall, H. A. (2003). *University of Texas at Dallas countering astronomy misconceptions in high school students. in partial fulfillment of SCE 5305*, University of Texas at Dallas.
- Memiş, E. K. ve Akkaş, B. N. Ç. (2016). Okulöncesi eğitiminde araştırma-sorgulama temelli uygulama: Yoğunluk konusu örneği. *Online Fen Eğitimi Dergisi*, 1(1), 17-29.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook* (2nd ed.). Thousand Oaks, California: SAGE.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2013). İlkokullar ve ortaokullar fen bilimleri dersi öğretim programı. <http://ttkb.meb.gov.tr/>, erişim tarihi; 16.04.2019.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2018). İlkokullar ve ortaokullar fen bilimleri dersi öğretim programı. <http://ttkb.meb.gov.tr/>, erişim tarihi; 16.04.2019.
- National Research Council [NRC]. (2000). *Inquiry and the national science education standards*. DC: National Academies Press, Washington.
- Öztürk, D. (2011). *İlköğretim 6. ve 8. sınıf öğrencilerinin Ayın evreleri konusunda kavram yanlışları ve kavram değişimlerinin işbirliğine dayalı ortamda incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Öztürk, D. ve Uçar, S. (2012). İlköğretim öğrencilerinin Ay'ın evreleri konusunda kavram değişimlerinin işbirliğine dayalı ortamda incelenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(2), 98-115.
- Sadler, P. (1992). *The initial knowledge state of high school astronomy students*. A dissertation presented to the faculty of the graduate school of education of Harvard University in partial fulfillment of the requirements for the degree of doctor of education.
- Sakar, Ç. (2010). *Araştırmaya dayalı kimya öğretiminin öğrencilerin akademik başarı ve tutumları üzerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Sarrazine, A. R. (2005). *Addressing astronomy misconceptions and achieving national science standards utilizing aspects of multiple intelligences theory in the classroom and the planetarium*. Doctor of

- Philosophy, in the Department of Curriculum & Instruction, Indiana University.
- Sharp, J. (1996). Children's astronomical beliefs: A preliminary study of year 6 children in South-West England. *International Journal of Science Education*, 18(6), 685-712.
- Skam, K. (1994). Determining misconceptions about astronomy. *The Australian Science Teachers' Journal*, 40(3), 63-67.
- Taşcan, M. (2013). *Fen bilgisi öğretmenlerinin temel astronomi konularındaki bilgi düzeylerinin belirlenmesi (Malatya ili örneği)*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Malatya.
- Tatar, N. ve Kuru, M. (2006). Fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(31), 147-158.
- Trumper, R. (2000). University students' conceptions of basic astronomy concepts. *Physics Education*, 35(1), 9-15.
- Trumper, R. (2001). A cross-age study of senior high school students' conceptions of basic astronomy concepts. *Research in Science & Technological Education*, 19(1), 97-107.
- Trumper, R. (2006). Teaching future teachers basic astronomy concepts-seasonal changes-at a time of reform in science education. *Journal of Research of Science Teaching*, 43(9), 879-906.
- Trundle, K. C., Atwood, R. K., & Christopher, J. E. (2002). Preservice elementary teachers' conceptions of moon phases before and after instruction. *International of Research in Science Teaching*, 39(7), 633-658.
- Trundle, K. C., Atwood, R. K., & Christopher, J. E. (2007). Fourth-grade elementary students' conceptions of standarts-based lunar concepts. *International Journal of Science Education*, 29(5), 595-616.
- Tunca, Z. (2002). *Türkiye'de ilk ve orta eğitimde astronomi eğitiminin dünü ve bugünü"*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, [http://old.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/netscape/b\\_kitabi/b\\_kitabi.htm](http://old.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/netscape/b_kitabi/b_kitabi.htm)., erişim tarihi; 09.08.2019.
- Ucar, S., & Trundle, K. C. (2011). Conducting guided inquiry in science classes using authentic, archived, web-based data. *Computers & Education*, 57(2), 1571-1582.
- Zeilik, M., Schau, C., & Mattern, N. (1998). Misconceptions and their change in university astronomy courses. *The Physics Teacher*, 36(2), 104-107.

**EK-1: Etik Kurul Onayı**

**T.C.  
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ETİK KOMİSYONU  
ONAY BELGESİ**

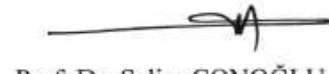
Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesinin, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı Dr.Öğr.Üyesi Ayberk BOSTAN SARIOĞLAN'ın yürütücüsü olduğu "Ortaokul Öğrencilerinin Ay'ın Evreleri ve Hareketleri ile ilgili Bilişsel Yapılarına Sorgulama Temelli Öğretimin Etkisi" isimli çalışmasının alan araştırması (Veri Toplama) yapabilmesi ile ilgili isteği komisyonumuzca değerlendirilmiş ve etik açıdan uygun bulunmuştur. 24.02.2020



  
Prof. Dr. Elif ÇİMEN  
Üye

  
Prof. Dr. Cevdet AVCIKURT  
Üye

  
Prof. Dr. Dilek İNAN  
Üye

  
Prof. Dr. Salim ÇONOĞLU  
Üye