



Animasyon Destekli Fen Öğretiminin 6. Sınıf Öğrencilerinin Güneş, Dünya ve Ay Kavramları Hakkındaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesine ve Astronomiye Yönelik Tutuma Etkisi

The Impacts of Animation Supported Science Education on Eliminating 6th Graders' Misconceptions on the Sun, World and Month Concepts and Attitude toward Astronomy

Esra Benli Özdemir^{a*}

^aMinistry of National Education, Turkey

Öz

Bu çalışmada, ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin Güneş, Dünya ve Ay kavramları hakkındaki kavram yanılgılarının tespit edilmesi, bu yanılgıların animasyon destekli fen öğretim yöntemi kullanılarak düzeltilmesi ve astronomiye yönelik tutumlarının geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Araştırmanın çalışma grubu, olasılık temelli olmayan örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Çalışma grubunu, 2017-2018 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde Ankara ili merkez ilçesinde bir devlet ortaokulunda altıncı sınıfta öğrenim gören kırk iki öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada ön test-son test tek gruplu modele uygun deneysel yöntem kullanılmıştır. Veriler, çizimler ve açık uçlu sorulardan oluşan altı soruluk bir test ve astronomi tutum ölçeği ile toplanmıştır. Verilerin analizi sonucunda öğrencilerin Güneş, Dünya ve Ay kavramları hakkında kavram yanılgılarına sahip oldukları ve genellikle ilkel ve sentez modeller çizdikleri tespit edilmiştir. Tespit edilen kavram yanılgılarının giderilmesi için kullanılan animasyon destekli öğretimin öğrencilerde var olan kavram yanılgılarını büyük ölçüde giderdiği ve çizimlerin çoğunlukla bilimsel modellere dönüştüğü ortaya çıkmıştır. Bunun yanı sıra öğrencilerin astronomiye yönelik tutumlarının olumlu düzeyde geliştiği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Güneş, Dünya, Ay, animasyon, kavram yanılgısı, astronomi.

Abstract

In this study, it is aimed to investigate the misconceptions about the concepts of Sun, Earth and Moon of 6th grade students of secondary school, to correct these errors by using animated science teaching method and to develop an attitude towards astronomy. The study group was determined using non-probability-based sampling methods using the appropriate sampling method, and included 42 sixth graders in a state secondary school in the central province of Ankara. In the study, pre-test and post-test single-group models were used. The data were collected through a six open-ended question item test which is drawn from drawings and astronomy attitude scale. The results show that the students have conceptual misconceptions about the concepts of Sun, Earth, and Moon, and they usually draw primitive and synthesis models. The study reveals that the animation supported education used to eliminate the identified concept misconceptions has largely eliminated the students' misconceptions and that the drawings are mostly scientific models. In addition, students' attitudes towards astronomy have improved positively.

Keywords: Sun, Earth, Moon, animation, misconceptions, astronomy.

© 2019 Başkent University Press, Başkent University Journal of Education. All rights reserved.

*ADDRESS FOR CORRESPONDENCE: Esra Benli Özdemir, Ministry of National Education, Science Teacher, Ankara, Turkey. E-mail Address: esrabenli86@hotmail.com. ORCID ID: 0000-0002-2246-2420.

Received Date: June 18th, 2018. Acceptance Date: January 26th, 2019.

1. Giriş

İnsanoğlu geçmişten günümüze kadar çevresini ve gökyüzünü tanıma, anlama ve keşfetme isteği içerisinde olmuştur. Bu istek, insanoğlunun daha güvenilir ve rahat bir yaşam sürebilmesi gerekliliğinden doğmuştur. Gökyüzü ve gök cisimleri de insanoğlunun daima ilgisini çeken alanlardan olmuştur. “Astronomi”, evren, yıldızlar, kuyruklu yıldızlar, uydu, uzay, güneş sistemi gibi kavramları araştıran bilim dalıdır (Osborne, 1991; Pena & Quilez, 2001). “Gök bilimi” olarak Türkçeye uyarlanan bu bilim dalı, gök cisimlerinin konumlarını, hareketlerini, birbirine olan uzaklıklarının ölçülmesini, bunların fizik ve kimya bakımından yapılarını inceleyen bilim dalıdır (TDK, 2018). Astronominin, eski çağlardan itibaren merak ve araştırma konusu olması ve son yıllarda hızla gelişen teknoloji ile astronominin önemi artmıştır. 2018 yılı Fen Bilimleri dersi öğretim programının temel amaçlarından biri de “astronomi, biyoloji, fizik, kimya, yer ve çevre bilimleri ile fen ve mühendislik uygulamaları hakkında temel bilgiler kazandırmaktır.” (MEB, 2018). Bu temel amaç çerçevesinde 2018 yılı Fen Bilimleri dersi öğretim programı ile beraber astronomi üniteleri “Dünya ve Evren” konu alanı içinde 3. sınıftan itibaren başlamaktadır. Güncellenen öğretim programı ile beraber “Dünya ve Evren” konu alanı kapsamındaki astronomi üniteleri her eğitim seviyesinin ilk ünitesi olarak yer almaktadır.

“Dünya ve Evren” konu alanı ile ilgili alan yazın incelendiğinde, öğrencilerin astronomi kavramlarını anlamakta zorluk yaşadıkları, bilimsel olarak açıklama yapamadıkları, kavramları günlük yaşam deneyimleri ile yapılandırdıkları ve bu nedenle de önemli ölçüde kavram yanılgılarına sahip oldukları görülmektedir. Öğrencilerin zihinlerinde bilimsel açıdan uygun olmayan modeller ise konuyu anlamayı, bilimsel modeller oluşturmayı ve hatta öğrenmeyi engelleyecektir. Bu nedenle öğrencilerde var olan kavram yanılgılarının öncelikli olarak tespit edilmesi ve bu kavram yanılgılarının giderilmesi için yapılan çalışmalar önem arz etmektedir.

Bu çalışmada, öğrencilerin kavram yanılgılarının düzeltilmesi için animasyon destekli öğretim yöntemi kullanılmıştır. Özellikle son yıllarda bilgisayarların öğretim ortamlarında kullanılması ile öğrenme düzeyinin artırılması ve bilgilerin kalıcılığının sağlanması hedeflenmektedir. Eğitimde FATİH Projesi ile eğitim ve öğretimde fırsat eşitliğini sağlamak ve okullarımızdaki teknolojiyi iyileştirmek amacıyla bilişim teknolojileri araçlarının öğrenme-öğretme sürecinde daha fazla duyu organına hitap edilecek şekilde, derslerde etkin kullanımı için başlatılmıştır (MEB, 2010). Bilgisayarların öğretim ortamlarında kullanılması ile birlikte çok sayıda duyu organına aynı anda hitap edilebilmektedir. Canlandırma, resim ve sesin beraber kullanıldığı bilgisayar yazılımlardan biri de bilgisayar animasyonlarıdır. Stuart ve Thomas (1991)’a göre bilgisayar animasyonları öğrencilerin erişemeyeceği yerleri keşfetme, zaman kaygısı olmadan gerçeklere ulaşmalarını ve gerçek dünya koşulları ile etkileşimde olma fırsatı sağlamaktadır. Bu bağlamda bilgisayar animasyonları astronomi kavramları hakkındaki kavram yanılgılarının giderilmesi ve doğru kavramların öğretilmesi açısından oldukça önemli bir yere sahiptir.

Bu araştırma, altıncı sınıf öğrencilerinin kavram yanılgılarının tespit edilmesi, bu yanılgıların animasyon destekli fen öğretim yöntemi kullanılarak düzeltilmesi ve astronomiye yönelik tutumlarının geliştirilmesine imkân sunması bakımından önemlidir. İlgili alan yazın incelendiğinde, çok sayıda çalışmada astronomi kavramları ile ilgili kavram yanılgılarının ve başarılarının tespit edildiği (Şenel Çoruhlu, 2013; Arıcı, 2013; Baltacı, 2013; Bostan 2008; Ezberci, 2014; Göncü, 2013; Gündoğdu, 2013; Öztürk, 2011; Demirel ve Aslan, 2014; Deniz Çeliker ve Balım, 2012; Bolat vd., 2014; Gülen ve Demirkuş, 2014; Kurnaz, 2007; Öztürk ve Uçar, 2012; Şahin vd., 2013; Greenstein, 2013; Olsen ve Slater, 2009; Starakis ve Halkia, 2010; Agan ve Sneider, 2004; Ward vd., 2008; Kavanogh vd., 2005; Bryce & Blown, 2006) ancak giderilmesine yönelik yapılan çalışmaların az olması nedeni ile bu araştırmanın alan yazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu bağlamda çalışmada, ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin “Güneş, Dünya ve Ay” kavramları hakkındaki kavram yanılgılarının tespit edilmesi, bu yanılgıların animasyon destekli öğretim yöntemi kullanılarak düzeltilmesi ve astronomiye yönelik tutumlarının geliştirilmesi amaçlanmaktadır.

Araştırmanın temel amacı doğrultusunda, çalışmada yanıtı aranan problem cümlesi: “Animasyon destekli fen öğretiminin altıncı sınıf öğrencilerinin Güneş, Dünya ve Ay kavramları hakkındaki kavram yanılgılarının giderilmesine ve astronomiye yönelik tutuma etkisi nedir?” şeklinde ifade edilebilir. Belirtilen problem cümlesine paralel olarak çalışmada aşağıda verilen alt problemler belirlenmiştir. Bunlar:

Araştırmaya katılan öğrencilerin;

1. Güneş, Dünya ve Ay kavramları hakkındaki kavram yanılgıları (Güneş, Dünya ve Ay’ın büyüklükleri ve şekilleri, Güneş, Dünya ve Ay’ın hareketleri, Ay’ın evrelerine yönelik) nelerdir?
2. Animasyon destekli fen öğretiminin kavram yanılgılarını gidermede etkisi nedir?
3. Astronomiye yönelik tutum öntest ile sontest ortalamaları arasında anlamlı olarak bir farklılık var mıdır?

2. Yöntem

2.1. Araştırmanın Modeli

Araştırmada yarı deneysel yöntem (quasi-experimental research) kullanılmıştır. Arıkan (2000: 69)'a göre deneysel yöntem; gruplara ayrılmış veya tek bir grup halinde mevcut olan materyali herhangi bir işleme tabi tutmadan ölçmek, tartmak, saymak, görmek, koklamak vb. yollarla sağlanan bilgileri kaydetmek veya aynı materyali bir işleme tabi tutmak suretiyle denemeler gerçekleştirmektir (Arıkan, 2000: 69).

Araştırmada, çalışmaya katılan öğrencilerin “*Dünyamız, Ay ve Yaşam Kaynağımız Güneş*” ünitesi kapsamında kavram yanılgıları ve astronomiye yönelik tutumları öğrenme sürecinin başında ve sonunda incelenmiştir. Bütün deneysel araştırmaların temel özelliği bağımsız değişkenlerin kontrol edilebilmesidir (McMillan, 2000: 207).

Araştırmada ön test-son test tek gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Ancak araştırmanın güvenilirliğini arttırmak amacıyla iki deney grubu ile çalışma gerçekleştirilmiştir. Araştırmada kullanılan ön test-son test tek gruplu deneysel desen modeli Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1

Araştırmada kullanılan ön test-son test tek gruplu deneysel desen modeli

Gruplar	Ön test	Yöntem	Son test
D ₁	Ö ₁	X ₁	S ₁
D ₂	Ö ₁	X ₁	S ₁

D₁: Deney grubu 1

D₂: Deney grubu 2

Ö₁: Deney gruplarının ön test ölçümleri

X₁: Deney grupları üzerinde etkisi gözlenen bağımsız değişken

S₁: Deney gruplarının son test ölçümleri

Tablo 1 incelendiğinde, her iki grupta da çalışmaya katılan öğrencilerin öğrenme çıktıkları üzerinde etkisi gözlemlenen bağımsız değişken, animasyon destekli öğretimdir.

2.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu, olasılık temelli olmayan örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Uygun örneklemede, araştırmacılar katılımcıları ulaşması kolay, araştırma için uygun ve gönüllü bireylerden seçmektedir (Gravetter ve Forzano, 2012).

Çalışma grubunu, 2017-2018 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde Ankara ili merkez ilçesinde bir devlet ortaokulunda altıncı sınıfta öğrenim gören 42 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmaya katılan öğrencilerin yirmi üçü kız, on dokuzu erkektir. Araştırmada iki deney grubu ile çalışılmıştır. Tablo 2’de çalışma grubunda yer alan öğrencilere ilişkin betimsel istatistik sonuçları yer almaktadır.

Tablo 2

Çalışma grubunda yer alan öğrencilere ilişkin betimsel istatistik sonuçları

Grup	Cinsiyet				Toplam	
	Kız		Erkek			
	n	%	n	%	N	%
Deney 1	14	58,4	10	41,6	24	57,1
Deney 2	9	50	9	20	18	42,9
Toplam	23	54,7	19	45,3	42	100

Tablo 2’ye göre, çalışmaya katılan öğrencilerin %54,7’si kız, % 45,3’ü erkek öğrencilerden oluşmaktadır.

2.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmanın verileri iki ayrı veri toplama aracı ile elde edilmiştir. Bunlar: “Güneş, Dünya ve Ay” Kavram Yanılgısı Testi ve Astronomi Tutum Ölçeğidir.

2.3.1. “Güneş, Dünya ve Ay” Kavram Yanılgısı Testi

Öğrencilerin “Güneş, Dünya ve Ay” kavramları hakkındaki kavram yanılgılarını tespit etmek amacıyla altı açık uçlu sorudan oluşan “Güneş, Dünya ve Ay” Kavram Yanılgısı Testi kullanılmıştır. Bu test 2013 yılı Fen Bilimleri dersi öğretim programı, ders kitapları ve ilgili alanyazın incelenerek araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Öğrencilerin zihinsel modellerini ortaya koyabilmeleri için bu testte öğrencilerden öncelikle konu ile ilgili çizim yapmaları, ardından çizimlerini açıklamaları istenmiştir. Testin kapsam geçerliği için fen eğitimi alanında uzman iki kişinin görüşü alınmıştır. Güvenirlik çalışmaları için, asıl uygulamadan önce pilot uygulaması yapılmıştır. Pilot uygulama 7. sınıfta öğrenimine devam eden 23 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Pilot çalışmanın verileri iki araştırmacı tarafından kodlanarak tutarlık katsayısı .84 olarak bulunmuştur. İçsel tutarlılığı veren kodlama denetimine göre kodlayıcılar arası görüş birliğinin en az % 80 olması beklenmektedir (Miles and Huberman, 1994; Patton, 2002). Bu nedenle testin güvenilir olduğu söylenebilir. Kavram yanılgısı testi, altı açık uçlu sorudan oluşmaktadır ve her soru altında çizimler için yer ayrılarak düzenlenmiştir (Ek-1).

2.3.2. Astronomi Tutum Ölçeği

Öğrencilerin astronomiye (Gök bilimi) yönelik tutumlarını ölçmek amacıyla *Astronomi Tutum Ölçeği* kullanılmıştır. Ölçek, beşli likert tipinde 10 olumsuz, 5 olumlu ifade ile 15 yargı belirtmektedir. Her bir yargı kendi içinde, öğrencilerin astronomiye yönelik olumsuz tutumlarından olumlu tutumlarına doğru 1’ den 5’e kadar numaralandırılmıştır. Uygulanan astronomi ölçeği 75 puan üzerinden ele alınmıştır.

Zeilik, Schau ve Mattern (1999) tarafından geliştirip Bilici, Armağan, Çakır ve Yürük (2012) tarafından Türkçeye uyarlanmıştır. Yapılan çalışmada ölçeğin iç tutarlık ve alt faktörlerin katsayıları belirlenmiştir. Güvenirlik katsayısı $\alpha=.80$ olarak bulunmuştur. Güvenirlik katsayısı dikkate alındığında bu değer .70’in çok üzerinde olduğu için ölçme aracının yeterli güvenilirliğe sahip olduğuna karar verilmiştir ve veri toplamak üzere kullanılmıştır (Büyüköztürk, 2011). Alt faktörlerin güvenilirlik düzeyleri incelendiğinde de alt faktörlerin oldukça güvenilir olduğu ($\alpha=.71$ ve $\alpha=.77$) tespit edilmiştir (Alpar, 2003).

2.4. Veri Toplama Süreci

Çalışma, 2017-2018 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde Ankara ili merkez ilçesinde bir devlet ortaokulunda altıncı sınıfta öğrenim gören kırk iki öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın güvenilirliğini arttırmak amacıyla iki deney grubu ile çalışılmıştır. Araştırmada çalışma grubu, olasılık temelli olmayan örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Tablo 3’de uygulama sürecine ilişkin bilgiler belirtilmiştir.

Tablo 3

Uygulama Süreci

GRUPLAR	ÖNTEST	UYGULAMA	SÜRE	SONTEST
Deney grubu 1	“Güneş, Dünya ve Ay” Kavram Yanılgısı Testi ve Astronomi Tutum Ölçeği	Animasyon Destekli Fen Öğretimi Etkinlikleri	16 Ders Saati	“Güneş, Dünya ve Ay” Kavram Yanılgısı Testi ve Astronomi Tutum Ölçeği
Deney grubu 2	“Güneş, Dünya ve Ay” Kavram Yanılgısı Testi ve Astronomi Tutum Ölçeği	Animasyon Destekli Fen Öğretimi Etkinlikleri	16 Ders Saati	“Güneş, Dünya ve Ay” Kavram Yanılgısı Testi ve Astronomi Tutum Ölçeği

Uygulama öncesi her iki deney grubu öğrencilerine “Güneş, Dünya ve Ay” Kavram Yanılgısı Testi ve Astronomi Tutum Ölçeği ön test olarak uygulanmıştır. Ardından konu araştırmacı tarafından hazırlanan animasyon destekli öğretim etkinlikleri ile toplam 16 ders saatinde tamamlanmıştır. Uygulama sırasındaki bazı fotoğraflar aşağıda verilmiştir.



Fotoğraf 1: Ders içi etkinlikler



Fotoğraf 2: Ders içi etkinlikler

Uygulamadan sonra ise “Güneş, Dünya ve Ay” Kavram Yanılgısı Testi ve Astronomi Tutum Ölçeği son test olarak tekrar uygulanmıştır.

2.5. Verilerin Analizi

Öğrencilerin astronomiye (Gök bilimi) yönelik tutumlarını ölçmek amacıyla kullanılan astronomi tutum ölçeğinin verileri Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) istatistik paket programı ile elde edilmiştir. Çalışma grubunun tutum ölçeğinden aldıkları ön test- son test puanlarını karşılaştırmak için bağımlı gruplar t testi analizi yapılmıştır.

Öğrencilerin “Güneş, Dünya ve Ay” kavramları hakkındaki kavram yanılgılarını tespit etmek amacıyla kullanılan “Güneş, Dünya ve Ay” Kavram Yanılgısı Testinin verileri içerik analiz yöntemi ile elde edilmiştir. 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, 2016). Yıldırım ve Şimşek’e göre nitel veriler, içerik analizinde dört aşamada analiz edilmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2016).

- Verilerin Kodlanması
- Temaların Bulunması
- Verilerin Kodlara ve Temalara Göre Düzenlenmesi
- Bulguların Yorumlanması

Araştırmada, verilerin analizinde sıralı olarak verilen aşamalar dikkate alınmıştır.

a. Verilerin Kodlanması:

İçerik analizinin ilk aşamasında, verilere ait temalar belirlenmiştir. Bu bağlamda, araştırmanın genel çerçevesi oluşturulmuştur. Temalar, ilgili alanyazın taramasına bağlı olarak araştırma soruları, araştırmanın kavramsal çerçevesi ve görüşmelerde ifade edilen boyutlar dikkate alınarak oluşturulmuştur.

b. Temaların (Kategori) Bulunması:

Elde edilen veriler detaylı bir şekilde tanımlandıktan sonra, araştırmacı ve alan uzmanı verileri farklı ortamlarda okumuşlardır. Daha sonra görüşme kodlama anahtarında her bir görüşme sorusuna ait uygun temayı kodlamışlardır. Kodlamalar sırasında, herhangi bir yorum yapılmamıştır.

c. Kodların ve Temaların Düzenlenmesi:

Görüşme gerçekleştirilen her bir öğrenci için görüşme kodlama anahtarı doldurulduktan sonra; araştırmacı ve uzman, görüşme kodlama anahtarının tutarlılığını karşılaştırmıştır. Bu sırada, araştırmacı ve uzman tarafından işaretlenen her bir soru maddesini kapsayan tema kontrol edilerek araştırmacı ve uzman arasındaki "Görüş Birliği" ve "Görüş Ayrılığı" işaretleme yapılarak belirlenmiştir. Araştırmanın güvenilirliği Miles ve Huberman (1994: 64)'ın önerdiği güvenilirlik formülü kullanılarak hesaplanmıştır.

$$R (\text{Güvenirlilik}) = \frac{Na (\text{Görüş Birliği})}{Na (\text{Görüş Birliği}) + Nd (\text{Görüş Ayrılığı})}$$

Hesaplama sonucunda her bir görüşme sorusu için araştırmanın güvenilirliği .80'nin üzerinde bulunmuştur. Nitel bir araştırma da güvenilirliğin sağlanması için araştırmacı ile uzman arasındaki uyumun en az .80 olması gerekmektedir (Creswell, 2012).

d. Bulguların Tanımlanması ve Yorumlanması

Araştırmadan elde edilen kodlar ve kategoriler bu aşamada betimsel olarak sunulmuş elde edilen betimlemeler bu bölümde araştırmacı tarafından yorumlanmış ve bu sonuçlara ilişkin olarak çözüm önerileri bu aşamada sunulmuştur (Yıldırım ve Şimşek, 2016).

Alan yazın incelendiğinde, astronomi kavramları ile ilgili bireylerin zihinlerindeki modelleri ortaya çıkarmak için modeller kullanılmaktadır. Bu modeller; ilkel, sentez ve bilimsel olmak üzere üç grupta incelenmektedir (Panagiotaki, Nobes and Potton, 2009; Sezen, 2002; Vosniadou and Brewer, 1992). Bireylerin bilimsel olmayan modellemeleri ilkel model (Sezen, 2002), bilimsel bilgilere dayanan modellemeleri bilimsel model (Vosniadou and Brewer, 1992), bireylerin zihinlerindeki ilkel modeller ile eğitim sürecinde zihinlerine yerleştirdikleri bilimsel modellerin sentezlenmesi sonucu ortaya çıkan modellemeler sentez model olarak adlandırılmaktadır (Franco and Colinvaux, 2000; Harrison and Treagust, 2000; Sezen, 2002). Bu araştırmada öğrencilerin astronomi kavramları ile ilgili zihinsel modelleri ilkel, sentez ve bilimsel model şeklinde değerlendirilmiştir.

3. Bulgular

Araştırmada ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin Güneş, Dünya ve Ay kavramları hakkındaki kavram yanılgıları, animasyon destekli fen öğretiminin kavram yanılgılarını gidermedeki ve astronomiye yönelik tutum düzeylerine etkisi olmak üzere üç alt problem incelenmiştir.

3.1. Kavram Yanılgılarına İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın birinci alt probleminde, ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin Güneş, Dünya ve Ay kavramları hakkındaki kavram yanılgıları; ikinci alt probleminde ise animasyon destekli fen öğretiminin kavram yanılgılarını gidermedeki etkisi incelenmiştir. Her iki alt probleme ilişkin bulgular ve yorumlar bir arada verilmiştir.

Güneş, Dünya ve Ay'ın Büyüklüklerine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Öğrencilerin Güneş, Dünya ve Ay'ın büyüklükleri ile ilgili uygulama öncesi ve uygulama sonrası verdikleri cevaplara ilişkin frekans ve yüzde değerleri Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 4

Öğrencilerin Güneş, Dünya ve Ay'ın büyüklüklerine ilişkin verdikleri cevapların frekans ve yüzde değerleri

Büyüklik İlişkisi	Ön ölçüm		Son ölçüm	
	f	%	f	%
Güneş>Dünya>Ay (BM)	21	50	34	80,96
Güneş>Ay>Dünya (İM)	2	4,76	1	2,38
Dünya>Güneş>Ay (SM)	8	19,05	3	7,14
Dünya>Ay>Güneş (SM)	2	4,76	-	-
Dünya>Ay=Güneş (SM)	6	14,28	3	7,14
Çizim yapılmamış	3	7,15	1	2,38
Toplam	42	100	42	100

BM: Bilimsel model, SM: Sentez model, İM: İlkel model

Tablo 4 incelendiğinde, uygulama öncesi öğrencilerin yarısının Güneş, Dünya ve Ay'ın büyüklüklerine ilişkin kavram yanılgılarına sahip oldukları görülmektedir (n=21). Ancak uygulama sonrası öğrencilerin büyük oranda bu kavram yanılgılarının azaldığı dikkat çekmektedir.

Güneş, Dünya ve Ay'ın Şekillerine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Öğrencilerin Güneş, Dünya ve Ay'ın şekilleri ile ilgili uygulama öncesi ve uygulama sonrası verdikleri cevaplara ilişkin frekans ve yüzde değerleri Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5

Öğrencilerin Güneş, Dünya ve Ay'ın şekillerine ilişkin verdikleri cevapların frekans ve yüzde değerleri

<i>Gök cismi</i>	<i>Çizim</i>	<i>Ön ölçüm</i>		<i>Son ölçüm</i>	
		<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>
Güneş	Çember (SM)	32	76,10	2	4,76
	Daire (SM)	8	19,04	5	11,90
	Küre (BM)	2	4,76	35	83,34
	Çizim yapılmamış	-	-	-	-
Toplam		42	100	42	100
Dünya	Çember (SM)	33	78,58	3	7,14
	Daire (SM)	5	11,90	3	7,14
	Küre (SM)	3	7,14	2	4,76
	Geoid (BM)	1	2,38	34	80,96
	Çizim yapılmamış	-	-	-	-
Toplam		42	100	42	100
Ay	Çember (SM)	10	23,81	3	7,14
	Daire (SM)	6	14,28	2	4,76
	Küre (BM)	1	2,38	36	85,72
	Hilal (SM)	22	52,39	1	2,38
	Yarım daire (SM)	3	7,14	-	-
	Çizim yapılmamış	-	-	-	-
Toplam		42	100	42	100

BM: Bilimsel model, SM: Sentez model, İM: İlkel model

Tablo 5 incelendiğinde, uygulama öncesi öğrenciler genellikle Güneş'i içi boş yuvarlak (n=32), Dünya'yı içi boş yuvarlak (n=33) ve Ay'ı hilal (n=22) şeklinde çizmiştir. Ancak uygulama sonrası öğrencilerin büyük oranda bu kavram yanlışlarının azaldığı görülmektedir. Öğrencilerin büyük bir kısmı gök cisimlerinin bilimsel modellerini çizmişlerdir.

Güneş'in Hareketine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Öğrencilerin Güneş'in hareketi ile ilgili uygulama öncesi ve uygulama sonrası verdikleri cevaplara ilişkin frekans ve yüzde değerleri Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6

Öğrencilerin Güneş'in hareketine ilişkin verdikleri cevapların frekans ve yüzde değerleri

<i>Hareket Özelliği</i>	<i>Ön ölçüm</i>		<i>Son ölçüm</i>	
	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>
Sabittir	25	59,52	2	4,76
Samanyolu galaksisi etrafında	1	2,38	5	11,90
Kendi eksen etrafında	-	-	10	23,81
Samanyolu galaksisi etrafında ve kendi eksen etrafında	-	-	23	54,77
Dünya'nın etrafında	15	35,72	2	4,76
Çizim yapılmamış	1	2,38	-	-
Toplam	42	100	42	100

Tablo 6 incelendiğinde, uygulama öncesi öğrencilerin büyük bir kısmı (n=25) Güneş'in hareket etmediğini ya da Dünya'nın etrafında hareket ettiğini (n=15) belirtmişlerdir. Uygulama sonrası ise öğrencilerdeki Güneş'in sabit olduğu ya da Dünya etrafında hareket ettiği yanlışlığı büyük oranda azalmıştır.

Öğrencilerin Dünya'nın hareketi ile ilgili uygulama öncesi ve uygulama sonrası verdikleri cevaplara ilişkin frekans ve yüzde değerleri Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7

Öğrencilerin Dünya'nın hareketine ilişkin verdikleri cevapların frekans ve yüzde değerleri

Hareket Özelliği	Ön ölçüm		Son ölçüm	
	f	%	f	%
Sabittir	-	-	-	-
Kendi eksenini etrafında	19	45,25	4	9,52
Güneş'in etrafında	8	19,04	4	9,52
Ay'in etrafında	4	9,52	-	-
Güneş ve Ay'in etrafında	1	2,38	-	-
Güneş ve kendi eksenini etrafında	9	21,43	34	80,96
Ay ve kendi eksenini etrafında	1	2,38	-	-
Çizim yapılmamış	-	-	-	-
Toplam	42	100	42	100

Tablo 7 incelendiğinde, uygulama öncesi öğrencilerin büyük bir kısmı (n=19) Dünya'nın kendi eksenini etrafında hareket ettiğini belirtmişlerdir. Uygulama sonrası ise öğrenciler Dünya'nın hem kendi hem de Güneş'in etrafında hareket ettiğini çizmişlerdir.

Ay'in Hareketine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Öğrencilerin Ay'in hareketi ile ilgili uygulama öncesi ve uygulama sonrası verdikleri cevaplara ilişkin frekans ve yüzde değerleri Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8

Öğrencilerin Ay'in hareketine ilişkin verdikleri cevapların frekans ve yüzde değerleri

Hareket Özelliği	Ön ölçüm		Son ölçüm	
	f	%	f	%
Sabittir	13	30,96	1	2,38
Kendi eksenini etrafında	5	11,90	2	4,76
Güneş'in etrafında	2	4,76	1	2,38
Dünya'nın etrafında	17	40,48	3	7,14
Güneş ve Dünya'nın etrafında	3	7,14	-	-
Güneş ve kendi eksenini etrafında	1	2,38	-	-
Dünya ve kendi eksenini etrafında	1	2,38	-	-
Güneş, Dünya ve kendi eksenini etrafında	-	-	35	83,34
Çizim yapılmamış	-	-	-	-
Toplam	42	100	42	100

Tablo 8 incelendiğinde, uygulama öncesi öğrencilerin büyük bir kısmı (n=17) Ay'ın sadece Dünya'nın etrafında hareket ettiğini belirtmişlerdir. Dikkat çekici noktalardan biri de öğrencilerden 13'ü Ay'ı hareketsiz olarak düşünmektedirler. Uygulama sonrası ise öğrenciler genellikle Ay'ın üç hareketini (Güneş, Dünya ve kendi eksenini etrafında) de çizebilmişlerdir.

Ay'in Evrelerine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Öğrencilerin Ay'in evreleri ile ilgili uygulama öncesi ve uygulama sonrası verdikleri cevaplara ilişkin frekans ve yüzde değerleri Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9

Öğrencilerin Ay'ın evrelerine ilişkin verdikleri cevapların frekans ve yüzde değerleri

Hareket Özelliği	Ön ölçüm		Son ölçüm	
	f	%	f	%
Yeni ay	-	-	-	-
Hilal	7	16,60	1	2,38
İlk dördün	2	4,76	-	-
Şişkin ay	-	-	-	-
Dolunay	16	38,09	1	2,38
Son dördün	-	-	-	-
Hilal + Dolunay	15	35,70	2	4,76
Hilal + Dolunay + İlk dördün	2	4,76	5	11,91
Yeni ay + Hilal + Dolunay + İlk dördün + Son dördün + Şişkin ay	-	-	33	78,57
Çizim yapılmamış	-	-	-	-
Toplam	42	100	42	100

Tablo 9 incelendiğinde, uygulama öncesi öğrencilerin büyük bir kısmı (n=17) Ay'ın evreleri olarak sadece dolunay (n=16), sadece hilal (n=7) ya da dolunay ve hilal (n=15) şekillerini çizmişlerdir. Öğrenciler, yeniay evresini Ay'ın gökyüzündeki şekilleri arasında görmemektedir. Uygulama sonrası ise öğrencilerin büyük bir kısmı (n=33) Ay'ın ana ve ara evrelerini bir arada çizebilmişlerdir.

3.2. Astronomiye Yönelik Tutuma İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın üçüncü alt probleminde, ortaokul 6. Sınıf öğrencilerinin astronomiye yönelik tutum ön test ile son test ortalamalarının farklılık gösterip göstermediği incelenmiştir. Tablo 10'da astronomiye yönelik tutuma yönelik ilişkili örneklem t-testi sonuçları verilmiş ve bu sonuçlar yorumlanmıştır.

Tablo 10

Öğrencilerin astronomiye yönelik tutum düzeyleri ortalamalarına göre ilişkili örneklem için t-testi sonuçları

Grup	n	\bar{X}	ss	sd	t	p	η^2	Hedges' g
Öntest	42	55.30	10.28	41	-5.07	.00	.38	.66
Sontest	42	61.90	9.46					

Tablo 10 incelendiğinde, çalışma grubundaki öğrencilerin astronomiye yönelik tutumları ön test ve son test puanları anlamlı düzeyde farklılık göstermektedir ($t_{(42)}=-5.07$, $p<0.05$, $\eta^2=0.38$,). Öğrencilerin son test puanları ($\bar{X}=78,87$),

öntest puanlarına ($\bar{X}=55,30$) göre daha yüksektir. Diğer taraftan, animasyon destekli fen öğretiminin astronomiye yönelik tutum üzerindeki etki büyüklüğünü belirlemek için eta kare (η^2) ve Hedges' g değerlerine bakılmıştır. Astronomiye yönelik tutum için hesaplanan eta-kare değeri .38, Hedges' g değeri ise .66 bulunmuştur. Eta-kare değeri, öğrencilerin astronomiye yönelik tutumlarının %38'inin animasyon destekli fen öğretimine bağlı olarak değiştiğini göstermekle birlikte öğretim yöntemi astronomiye yönelik tutum üzerine yüksek düzeyde etki etmektedir. Benzer şekilde Hedges' g değeri ön test ve son teste göre oluşan anlamlı farkın tesadüfi bir fark olmadığını göstermektedir. (Eta kare (η^2) büyüklüğü değeri ise Cohen (1988: 44) sınıflandırması esas alınarak, eta kare kesme değerleri 0,01 küçük etki, 0,06 orta etki ve 0,14 büyük etki şeklinde sınıflandırılırken, Hedges' g değeri ise 0,2 küçük etki, 0,5 orta etki, 0,8 geniş etki şeklinde sınıflandırılmıştır. Ayrıca, 0,01'den küçük eta-kare değeri ve 0,2'den küçük Hedges' g değeri etki olmadığını göstermektedir.)

4. Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Bu çalışmada, belirtilen amaç temelinde aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

Yapılan çalışmada öğrencilerin Güneş, Dünya ve Ay'ın büyüklükleri ve şekilleri; Güneş, Dünya ve Ay'ın hareketleri; Ay'ın evrelerine yönelik kavram yanlışlarına sahip oldukları görülmektedir.

Güneş, Dünya ve Ay'ın büyüklükleri sorulduğunda öğrencilerin çizimlerinde sıklıkla bilimsel modelden uzak, ilkel ve sentez modeller yaptıkları görülmektedir. Öğrenciler Dünya'yı Güneş'ten, Güneş'i de Ay'dan daha büyük görmektedirler. Dikkat çeken noktalardan bir diğeri ise öğrencilerin büyük kısmı Güneş ve Ay'ı eşit büyüklükte

çizmişlerdir. Öğrenciler Dünya'dan bakıldığında, Güneş ve Ay'ın eşit büyüklükte görülmesini bilimsel model olarak zihinlerinde kodlamışlardır. Benzer şekilde alan yazında da öğrencilerin çizimlerinde sıklıkla bilimsel modelden uzak, ilkel ve sentez modellemeler yaptıkları görülmektedir (Klein, 1982; Jones, Lynch and Reesink, 1987; Trumper, 2001, 2003, 2006; Trundle, Atwood and Christopher, 2006; Cin, 2007; Öztürk ve Uçar, 2012; Kaplan ve Çifci Tekinarslan, 2013; Bolat ve diğerleri, 2014). Bunun yanı sıra öğrencilerin yarısı Güneş, Dünya ve Ay'ın büyüklüklerini doğru bir şekilde çizmişlerdir. Ünsal, Güneş ve Ergin (2001), Bolat ve diğerleri (2014), Kaplan ve Çifci Tekinarslan (2013) ve Harman (2017) tarafından yapılan araştırmalarda da Güneş, Dünya ve Ay'ın büyüklük sıralamasını öğrencilerin çoğunluğunun doğru ifade edebildiği görülmüştür.

Güneş, Dünya ve Ay'ın şekilleri sorulduğunda öğrencilerin Güneş ve Dünya çizimlerinde sıklıkla içi boş yuvarlaklar çizdikleri görülmüştür. Ay'ın şekli olarak da öğrenciler hilal ya da dolunay olarak içi boş yuvarlaklar çizmişlerdir. Ünsal, Güneş ve Ergin (2001) tarafından yapılan araştırmada da öğrenciler tarafından Ay'ın tek şekli olmadığı ve evreleri olduğunu belirttikleri ortaya çıkmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin Güneş, Dünya ve Ay'ın şekilleri ile ilgili sıklıkla bilimsel modelden uzak, ilkel ve sentez modellemeler yaptıkları görülmektedir. Alanyazın incelendiğinde öğrencilerin Güneş, Dünya ve Ay'ın şekillerini daire, yuvarlak (Bolat ve diğerleri, 2014; Bülbül, İyibil ve Şahin, 2013), elips (Bolat ve diğerleri, 2014; Ünsal, Güneş ve Ergin, 2001; Trundle, Atwood and Christopher, 2006) ve küre olarak çizdikleri ortaya çıkmıştır (Bolat ve diğerleri, 2014).

Güneş, Dünya ve Ay'ın hareketleri sorulduğunda öğrenciler çoğunlukla Güneş'in hareket etmediğini ya da Dünya'nın etrafında hareket ettiğini, Dünya'nın sadece kendi eksenini etrafında hareket ettiğini, Ay'ın ise sadece Dünya'nın etrafında hareket ettiğini belirtmişlerdir. Alanyazın incelendiğinde; Baxter (1991), Bolat ve diğerleri (2014) ve Harman (2017) tarafından yapılan çalışmalarda da öğrenciler sıklıkla Güneş'in Dünya etrafında dolandığını çizerek belirtmişlerdir. Özellikle öğrenciler hareket etmelerine rağmen, Güneş'e baktıklarında Güneş'i devamlı aynı noktada görmelerini Güneş'in Dünya etrafında hareket etmesine dayandırmışlardır. Dikkat çekici noktalardan biri de öğrenciler sıklıkla Ay'ı ve Güneş'i hareketsiz olarak çizmişlerdir.

Öğrencilerin büyük bir kısmı Ay'ın evreleri olarak sadece dolunay, sadece hilal ya da dolunay ve hilal şekillerini çizmişlerdir. Öğrenciler, yeniay evresini Ay'ın gökyüzündeki şekilleri arasında görmemektedir. Özellikle öğrencilerin bir kısmı Ay'ı gece ortaya çıkan ve gündüz kaybolan bir gök cismi olarak düşünmektedirler. Arıkurt, Durukan ve Şahin (2015) tarafından yapılan araştırma da bu bulguyu desteklemektedir.

Öğrencilerde tespit edilen bu kavram yanılgılarını gidermek için 4 hafta süresince öğrencilerle animasyon destekli fen öğretimi ile konu öğrenci merkezli bir şekilde işlenmiştir. Tespit edilen kavram yanılgılarının giderilmesi için kullanılan animasyonların öğrencilerde var olan kavram yanılgılarını büyük ölçüde giderdiği ve son çizimlerin çoğunlukla bilimsel modeller olduğu ortaya çıkmıştır.

Alan yazın incelendiğinde, animasyon destekli öğretimin kavram yanılgıları üzerine etkisine yönelik yapılan çalışmaların az olduğu dikkat çekmektedir. Köse, Ayas ve Taş (2003) ve Büyükkasap vd. (1998) tarafından yapılan çalışmalarda animasyon destekli etkinliklerin öğrencilerdeki kavram yanılgılarını giderdiği görülmüştür. Ancak animasyon destekli öğretim ile yapılan birçok araştırmada, animasyon destekli öğretimin öğrenci başarısını ve bilgilerin kalıcılığını arttırmada oldukça etkili olduğu vurgulanmaktadır (Arıcı ve Dalkılıç, 2006; Efe Aslan, 2015; Huk vd. 2003; Kara, 2007; Karaçöp vd., 2009; Kraidy, 2002; Keleş vd., 2010; McClean vd., 2005; Lowe, 2003; Park and Gittelman, 1992; Rieber, 1991; Rotbain vd., 2008; Tezcan ve Yılmaz, 2003; Schnotz and Rasch, 2005; Sülün ve İskender, 2007).

Araştırmada elde edilen sonuçlarda bir diğeri de çalışma grubundaki öğrencilerin astronomiye yönelik tutumları öntest ve sontest puanları anlamlı düzeyde farklılık göstermektedir. Öğrencilerin sontest tutum puanları, öntest tutum puanlarına göre daha yüksektir. Astronomiye yönelik tutum ile ilgili Bostan (2008), Ekiz ve Akbaş (2005), Öztürk ve Uçar (2012) ve Saraç (2017) tarafından yapılan araştırmalarda öğrencilerin astronomiye yönelik önyargılarının olduğu ve sınıf düzeyi arttıkça tutumlarının olumsuz düzeyde ilerlediği sonuçlarına ulaşılmıştır. Ancak araştırmada kullanılan animasyon destekli fen öğretiminin öğrencilerin astronomiye yönelik tutumlarına olumlu yönde katkı sağladığı görülmüştür.

“Güneş, Dünya ve Ay” kavramları hakkındaki kavram yanılgılarının oluşmaması ve giderilmesi için araştırmadan elde edilen sonuçlar dikkate alınarak şu önerilere yer verilebilir: Dersler öğrencilerin derse aktif olarak katılabilecekleri ve çok sayıda duyu organına hitap edecek şekilde çoklu öğrenme ortamları ile desteklenmelidir. Özellikle ulaşılması güç, soyut ve karmaşık konularda eğitimciler üç boyutlu modellerle konunun öğretilmesini sağlamalıdır. Bu araştırma 6. sınıf öğrencileri ile animasyon destekli etkinlikler kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu bağlamda kavram yanılgılarının giderilmesine yönelik yapılan çalışmaların azlığından dolayı alanyazına katkı sağlayacağı düşünülmüş ve çeşitli sınıf düzeylerinde ve farklı öğrenme ortamlarının oluşturulması önerilebilir.

Kaynakça

- Agan, L. ve Sneider, C. (2004). Learning about the earth's shape and gravity: a guide for teachers and curriculum developers. *Astronomy Education Review*, 2, 2, 90-117.
- Alpar, R. (2003). *Uygulamalı çok değişkenli istatistiksel yöntemlere giriş* (2. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

- Arıcı, N., & Dalkılıç, E. (2006). Animasyonların bilgisayar destekli öğretime katkısı: bir uygulama örneği. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14 (2), 421-430.
- Arıcı V. A. (2013). *Fen eğitiminde sanal gerçeklik programları üzerine bir çalışma: 'güneş sistemi ve ötesi: uzay bilmecesi' ünitesi örneği*. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın
- Arıkan, R. (2000). *Araştırma teknikleri ve rapor yazma*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Arikurt, E., Durukan, Ü. G., & Şahin, Ç. (2015). Farklı öğrenim seviyesindeki öğrencilerin astronomi kavramıyla ilgili görüşlerinin gelişimsel olarak incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(1), 66-91.
- Aslan Efe, H. (2015). Animasyon destekli çevre eğitiminin akademik başarıya, akılda kalıcılığa ve çevreye yönelik tutuma etkisi. *Journal of Computer and Education Research*, 3(5), 120-133.
- Baltacı, A. (2013). *Astronomi konusunun çoklu yazma etkinlikleri ve yaparak yazarak bilim öğrenme metodu kullanılarak öğretilmesinin değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Baxter, J. (1991). A constructivist approach to astronomy in the National Curriculum. *Physics Education*, 26, 38-45.
- Bilici, S.C., Armağan, F.Ö., Çakır, N.K., & Yürük, N. (2012). Astronomi tutum ölçeğinin Türkçe 'ye uyarlanması: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(2), 116-127.
- Bolat, A., Aydoğdu, R. Ü., Uluçınar Sağır, Ş., & Değirmenci, S. (2014). 5. Sınıf öğrencilerinin güneş, dünya ve ay kavramları hakkındaki kavram yanlışlarının tespit edilmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 218-229.
- Bostan, A. (2008). *Farklı yaş grubu öğrencilerinin astronominin bazı temel kavramlarına ilişkin düşünceleri* (Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi), Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Bryce, T. G. K. ve Blown, E. J. (2013). Children's concepts of the shape and size of the earth, sun and moon. *International Journal of Science Education*, 35(3), 388-446.
- Bülbül, E., İyibil, Ü.G., & Şahin, Ç. (2013). Ortaokul 8. Sınıf öğrencilerinin astronomi kavramıyla ilgili algılamalarının belirlenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(3), 170-179.
- Büyükkasap, E., Düzegün, B., Ertuğrul, M., ve Samancı, O. (1998). Bilgisayar destekli fen öğretiminin kavram yanlışları üzerine etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 4(6), 59-66.
- Büyüköztürk, Ş. (2011). *Deneyisel desenler* (3. baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Cin, M. (2007). Alternative views of the solar system among Turkish students. *Review of Education*, 53, 39-53.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Creswell, J W. (2012). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research (4th ed.)*. Boston: Pearson.
- Demirel, R. ve Aslan, O. (2014). Kavram karikatürleriyle desteklenen fen ve teknoloji öğretiminin öğrencilerin akademik başarıları ve kavramsal anlamalarına etkisi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama Dergisi*, 10(2), 368-392.
- Deniş Çeliker, H., & Balım, A. G. (2012). Güneş sistemi ve ötesi: uzay bilmecesi ünitesinde proje tabanlı öğrenme uygulamalarının öğrenci başarılarına etkisi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 5(3), 254-277.
- Ekiz, D., & Akbaş, Y. (2005). İlköğretim 6. Sınıf öğrencilerinin astronomi ile ilgili kavramları anlama düzeyi ve kavram yanlışları. *Milli Eğitim Dergisi*, 165, 61-78.
- Ezberci, E. (2014). *Üst kavramsal faaliyetleri aktif hale getirici etkinliklerle desteklenmiş 5E modelinin 7. sınıf öğrencilerinin Ay'ın evreleri konusundaki kavramsal anlamalarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Franco, C., & Colinvaux, D. (2000). Grasping mental models. (Eds. J.K.Gilbert & C.J. Boulter), *Developing Models in Science Education*, Kluwer Academic Publishers, İngiltere.
- Göncü, Ö. (2013). *İlköğretim 5. ve 7. sınıf öğrencilerinin astronomi konusundaki kavram yanlışlarının tespiti*. Yüksek Lisans Tezi, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Burdur.
- Greenstein, G. (2013). Writing is thinking: using writing to teach science. *Astronomy Education Review*, 12, 1, 010401, 10.3847/AER2012037.
- Gülen, S., & Demirkuş, N. (2014). Güneş sistemi ve ötesi: uzay bilmecesi ünitesinde görsel materyalin öğrenci başarısına etkisi. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(1), 1-19.
- Gündoğdu, T. (2013). *8. sınıf öğrencilerinin astronomi konusundaki başarı ve kavramsal anlama düzeyleri ile fen dersine yönelik tutumları arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Harman, G. (2016). Ortaokul öğrencilerinin güneş ve ay tutulmaları ile ilgili zihinsel modelleri. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(3), 176-192.
- Harrison, A. G., & Treagust, D. F. (2000). A typology of school science models. *International Journal of Science Education*, 22(9), 1011- 1026.
- Huk, T., Steinke, M., & Floto, C. (2003). Helping teachers developing computer animations for improving learning in science education, Albuquerque, USA: Proceedings of the Society for Information Technology and Teacher Education, 3022-3025.

- Jones, B.L., Lynch, P.P., & Reesink, C. (1987). Children's conceptions of the earth, sun and moon. *International Journal of Science Education*, 9(1), 43-53.
- Kaplan, G., & Çifci Tekinarıslan, İ. (2013). Zihinsel yetersizliği olan ve olmayan öğrencilerin astronomi kavramlarındaki bilgi düzeylerinin karşılaştırılması. *İlköğretim Online*, 12(2), 614-627.
- Kara, Y. (2007). Mitoz ve mayoz bölünme konularında öğrenci başarıları, kavram yanılgıları ve biyolojiye karşı tutumlara öğretim amaçlı bilgisayar yazılımlarının etkisi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 49-57.
- Karaçöp, A., Doymuş, K., Doğan, A., & Koç, Y. (2009). Öğrencilerin akademik başarılarına bilgisayar animasyonları ve jigsaw tekniğinin etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(1), 211-235.
- 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*, 1(4), 19-52.
- Keleş, Ö., Uzun, N., & Varnacı Uzun, F. (2010). Öğretmen adaylarının çevre bilinci, çevresel tutum, düşünce ve davranışlarının doğa eğitimi projesine bağlı değişimi ve kalıcılığının değerlendirilmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 9 (32), 384-401.
- Klein, C.A. (1982). Children's concepts of earth and the sun: A cross cultural study. *Science Education*, 66(1), 95-107.
- Köse, S., Ayas, A., & Taş, E. (2003). Bilgisayar destekli öğretimin kavram yanılgıları üzerine etkisi: Fotosentez. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 106-112.
- Kraidy, U. (2002). Digital media and education: Cognitive impact of information visualization. *Journal of Educational Media*, 27(3), 95-106.
- Kurnaz M. A. (2007). Yıldız, kuyruklu yıldız ve takımyıldız kavramlarıyla ilgili öğrenci algılamalarının belirlenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 251-264.
- Lowe, R.K. (2003). Animation and learning: Selective processing of information in dynamic graphics. *Learning and Instruction*, 13, 157-176.
- Mayer, R.E., & Anderson, R.B. (1992). The instructive animation: Helping students build connections between words and pictures in multimedia learning. *Journal of Educational Psychology*, 84(4), 444-452.
- McClean, P., Johnson, C., Rogers, R., Daniels, L., Reber, J., Slator, B.M., Terpstra, J., & White, A. (2005). Molecular and cellular biology animations: Development and impact on student learning, *Cell Biology Education*, 4, 169-179.
- McMillan, J.H. (2000). Educational Research: Fundamentals for the Consumer, USA: Longman.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). An expanded sourcebook qualitative data analysis. Thousand Oaks, California: Sage Publications.
- Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (2018). İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı, Ankara.
- Osborne, J. (1991). Approaches to the teaching of AT16- the Earth in space: Issues problems and resources. *School Science*, 72 (260), 7-15.
- Olsen, J.K., & Slater, F.T. (2009). Impact of modifying activity-based instructional materials for special needs students in middle school astronomy. *The Astronomy Education Review*, 2(7), 40-56.
- Öztürk, D. (2011). İlköğretim 6. ve 8. sınıf öğrencilerinin ayın evreleri konusunda kavram yanılgıları ve kavram değişimlerinin işbirliğine dayalı ortamda incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Öztürk, D., & Uçar, S. (2012). İlköğretim öğrencilerinin Ay'ın evreleri konusunda kavram değişimlerinin işbirliğine dayalı ortamda incelenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(2), 98-112.
- Panagiotaki, G., Nobes, G., & Potton, A., (2009). Mental models and other misconceptions in children's understanding of the earth. *Journal of Experimental Child Psychology*, 104(1), 52-67.
- Park, O.C., & Gittelman, S.S. (1992). Selective Use of Animation and Feedback in Computerbased Instruction. *ETR&D*, 40 (4), 27-38.
- Patton, M. Q. (2002). Qualitative research and evaluation methods. Sage Publications: Thousand Oaks.
- Pena, B.M., & Quilez, M. J. (2001). The importance of images in astronomy education. *International Journal of Science Education*, 23(11), 1125-1135.
- Rieber, L.P. (1991). Animation, incidental learning and continuing motivation. *Journal of Educational Psychology*, 83 (3), 318-328.
- Rotbain, Y., Marbach-Ad, G., & Stavy, R. (2008). Using a computer animation to teach high school molecular biology. *Journal of Science Education Technology*, 17, 49-58.
- Starakis J., & Halkia K. (2010). Primary school students' ideas concerning the apparent movement of the moon. *Astronomy Education Review*, 9, 010109-1, 10.3847/AER2010007.
- Şahin Ç., Bülbül E., & Durukan Ü. G. (2013). Öğrencilerin gök cisimleri konusundaki alternatif kavramlarının giderilmesinde kavramsal değişim metinlerinin etkisi. *Bilgisayar ve Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 38-64.

- Şenel Çoruhlu, T. (2013). *Güneş sistemi ve ötesi uzay bilmecesi ünitesinde zenginleştirilmiş 5E öğretim modeline göre geliştirilen rehber materyallerin etkililiğinin belirlenmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Tanrıöğen, A. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Tezcan, H., & Yılmaz, Ü. (2003). Kimya öğretiminde kavramsal bilgisayar animasyonları ile geleneksel anlatım yönteminin başarıya etkileri. *Pamukkale Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 18-32.
- Saraç, H. (2017). Temel eğitim düzeyindeki öğrencilerin dünya ve evren konularına ilişkin tutumlarının incelenmesi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43, 25-40.
- Sezen, F. (2002). *İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin astronomi kavramlarını anlama düzeyleri ve kavram yanılgıları*, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Stuart, R., & Thomas, J.C. 1991. The implications of education in cyberspace. *Multimedia Review* 2, 17-27.
- Sülün, Y., & İskender, B. M. (2007). *Özel dersanelerde fen öğretimi: Animasyonlarla mitoz, mayoz hücre bölünmesi*. 1. Ulusal İlköğretim Kongresi, 15-17 Kasım 2007, Ankara.
- Schnotz, W., & Rasch, T. (2005). Enabling, facilitating, and inhibiting effects of animations in multimedia learning: Why reduction of cognitive load can have negative results on learning. *ETR&D*, 53 (3), 47-58.
- Trumper, R. (2001). A cross-college age study of science and nonscience students' conceptions of basic astronomy concepts in pre-service training for high-school teachers. *Journal of Science Education and Technology*, 10(2), 189-195.
- Trumper, R. (2003). The need for change in elementary school teacher training - A cross-college age study of future teachers' conceptions of basic astronomy concepts. *Teaching and Teacher Education*, 19(3), 309-323.
- Trumper, R. (2006). Teaching future teachers basic astronomy concepts-seasonal changes-at a time of reform in science education. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(9), 879-906.
- Trundle, K. C., Atwood, R. K., & Christopher, J. E. (2006). Pre-Service elementary teachers' knowledge of observable moon phases and pattern of change in phases. *Journal of Science Teacher Education*, 17(2), 87-101.
- Ünsal, Y., Güneş, B., & Ergin, İ. (2001). Yükseköğretim öğrencilerinin temel astronomi konularındaki bilgi düzeylerinin tespitine yönelik bir araştırma. *G. Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(3), 47-60.
- Vosniadou, S., & Brewer, W. F. (1992). Mental models of the earth: A study of conceptual change in childhood. *Cognitive Psychology*, 24, 535-585.
- Ward B., Sadler P., & Shapiro I. (2008). Learning physical science through astronomy activities: a comparison between constructivist and traditional approaches in grades 3-6. *Astronomy Education Review*, 2(6), 1-19.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- 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.
- <http://fatihprojesi.meb.gov.tr/proje-hakkinda/> internet adresinden 16.11.2017 tarihinde indirilmiştir.
- <http://www.tdk.gov.tr>

Ek-1: “Güneş, Dünya ve Ay” Kavram Yanılgısı Testi Soruları

1. Güneş, Dünya ve Ay'ın büyüklükleri nasıldır? Şekil çizerek açıklayınız.
2. Güneş, Dünya ve Ay'ın şekilleri nasıldır? Şekil çizerek açıklayınız.
3. Dünya, nasıl hareket eder? Kaç tane hareketi vardır? Şekil çizerek açıklayınız.
4. Güneş, nasıl hareket eder? Kaç tane hareketi vardır? Şekil çizerek açıklayınız.
5. Ay, nasıl hareket eder? Kaç tane hareketi vardır? Şekil çizerek açıklayınız.
6. Ay'ın gökyüzündeki şekilleri (Ay'ın evreleri) nelerdir? Şekil çizerek isimlerini yazınız.