

Mental Models of Middle School Students on Solar and Moon Eclipse

Gonca HARMAN*

Extended Abstract

The aim of this study was to determine mental models of the middle school students on solar and moon eclipse. This study was investigated changes about mental models of the middle school students studying at different grade levels. The study was conducted using the general screening model. The study was conducted with the participation of 131 middle school students attending the 5 (32), 6 (28), 7 (37) and 8th (34) grade. For data collection instrument was prepared, studies in the national and international literature and primary schools (primary and secondary schools) science courses (3, 4, 5, 6, 7 and 8th grades) curriculum. A data collection instrument that compose of 2 questions were used in this research. Students were asked to draw solar and moon eclipse. Students was asked to write name on the celestial body as sun, earth and moon. Drawings of the middle school students were analyzed using descriptive analysis. Mental models of the middle school students were classified as scientific model, synthesis model and primitive model. Students' drawings about solar eclipse and moon eclipse were analyzed in terms of location and size of celestial bodies. As a result of research, the middle school students' mental models were found to be more scientific model for location of the solar eclipse in all classes; scientific model in 7th grade level and primitive model in 6 and 8th grade for the size of celestial bodies the solar eclipse. Students' mental models were determined to be more primitive and scientific model for location of the moon eclipse; a small number scientific and primitive model for the size of celestial bodies of the moon eclipse. In addition, it was seen that nearly half of the 8th grade students for the solar eclipse and more than half of the 5 and 8th grade students for the moon eclipse didn't make drawing. As a result of research % 6,3 of 5th grade students, % 10,7 of 6th grade students, % 27 of 7th grade students, % 2,9 of 8th grade students' drawings about solar eclipse are true in terms of location and size of celestial bodies. % 3,1 of 5th grade students, % 14,3 of 6th grade students, % 24,3 of 7th grade students, % 2,9 of 8th grade students' drawings about moon eclipse are true in terms of location and size of celestial bodies. It is thought to be remarkable that percentage values in the right drawing is low,

* Arş. Gör. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi ABD.

7th grade students is more correct drawing from other grade levels and most of the students in 8th grade make incorrect drawings. 5th grade students' mental models that contain misconceptions were determined in 6th, 7th and 8th grade students. Misconceptions with grade level are increased. This situation is demonstrated that the misconceptions are quite resistant. For the elimination of misconceptions and preventing the formation of new misconceptions, It is suggested that using three-dimensional model, drama activities and teaching of astronomy concepts in multiple learning environments which appeal a large number of of sense organs.

Keywords: Solar and Moon Eclipse, Mental Models, Middle School Students.

Ortaokul Öğrencilerinin Güneş ve Ay Tutulmaları ile İlgili Zihinsel Modelleri

Öz

Araştırmada ortaokul öğrencilerinin güneş ve ay tutulmaları ile ilgili zihinsel modellerini saptamak amaçlanmıştır. Araştırmaya 5 (32), 6 (28), 7 (37) ve 8. (34) sınıfta öğrenim gören toplam 131 ortaokul öğrencisi katılmıştır. Araştırmada 2 sorudan oluşan bir veri toplama aracı kullanılmıştır. Elde edilen veriler betimsel analiz yöntemi kullanılarak çözümlenmiş, belirlenen zihinsel modeller bilimsel model, sentez model ve ilkel model olmak üzere sınıflandırılmıştır. Araştırma sonucunda güneş tutulması ile ilgili olarak dört sınıf düzeyinde de öğrencilerin zihinsel modellerinin konum için bilimsel model, gök cisimlerinin büyüklükleri için 7. sınıf düzeyinde bilimsel model, 6 ve 8. sınıf düzeyinde ise ilkel model olduğu görülmüştür. Ay tutulması ile ilgili olarak öğrencilerin zihinsel modellerinin konum için daha çok ilkel ve bilimsel model, ay tutulmasında gök cisimlerinin büyüklükleri için az sayıda bilimsel ve ilkel model olduğu saptanmıştır. Ayrıca güneş tutulması için 8. sınıf öğrencilerinin yaklaşık yarısının, ay tutulması için ise 5 ve 8. sınıf öğrencilerinin yarısından fazlasının çizim yapmadığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Güneş ve Ay Tutulması, Zihinsel Model, Ortaokul Öğrencisi.

Giriş

Eski çağlardan bu güne yaşadığımız dünyayı tanımak, dünyanın çevresindeki diğer gök cisimleriyle arasındaki etkileşimleri incelemek (Öztürk ve Uçar, 2012), güneş ve ay tutulmaları, yıldız yağmurları, göktaş

düşmesi, kuyruklu yıldız görünmesi gibi pek çok gök olayı insanların merakını uyandırmakta ve ilgilerini çekmektedir (MEB, 2010).

Gök cisimlerinin, evrenin yapısını ve evrimini araştıran, gözlem ve kuram temelli çalışmalara dayanan astronomi bilimi diğer bilimlerin öğrenilmesini de desteklemektedir. Öyle ki, astronomik gözlemlerle ulaşılan bilgilerin açıklanması ve yorumlanmasında matematik ve fizik, gök cisimlerini oluşturan madde ve elementlerin incelenmesinde kimya, gök cisimlerinden biri olan dünyanın oluşumunda jeoloji ve jeofizik, evrendeki yaşamın araştırılmasında biyoloji, gözlem yapılacak yerin belirlenmesi, enlem ve boylam (meridyen) değerlerinin saptanması ve kullanılmasında topografya ve coğrafyaya dayalı uygulamalar yapılmaktadır (MEB, 2010). Fizik, kimya, biyoloji ve matematik gibi birçok bilimle ilişki halinde olan (Küçüközer, Bostan ve Işıldak, 2010), hayatı ve evreni anlamamızı sağlayan (MEB, 2010), astronomi eğitimi ile ilgili araştırmalar Avrupa ülkelerinde 1990' dan itibaren önem kazanmaya başlamış olmasına karşın ülkemizde son yıllarda yoğunluk kazanabilmiştir (Demirel ve Aslan, 2014).

Alanyazında yer alan araştırmalarda öğrencilerin dünya, güneş ve ay ile ilgili konuları anlama düzeylerinin çok düşük olduğu, kavram yanlışlarına sahip oldukları (Ekiz ve Akbaş, 2005; Kurnaz ve Değermenci, 2011; Sezen, 2002), kavramların çoğunu bilimsel olarak ifade edememekle birlikte ifade edebildikleri kavramlarla ilgili eksikliklerinin olduğu ortaya konulmuştur (Arıkurt, Durukan ve Şahin, 2015; Ünsal, Güneş ve Ergin, 2001). Öğrencilerin okulda öğretilen astronomi kavramlarını anlayamadıkları (Keçeci, 2012), bilimsel bir şekilde açıklayamadıkları ve günlük yaşam deneyimlerinin kavramlara ait algılamalarını yapılandıran bir faktör olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Bülbül, İyibil ve Şahin, 2013). Öğrencilerinin günlük yaşamdan sentezledikleri bilgilerle dünya, güneş ve gökyüzünü açıkladıkları, günlük yaşam bilgilerinin de kitap, anı, kendilerine özgü çıkarım ve tecrübelerine dayandığı saptanmıştır (Kikas, 2005). Bilimsel bilgilerle yeterince uyumlu olmayan sentez modellere sahip olan öğrencilerin bilimsel modelleri tam olarak kabul etmedikleri veya anlamadıkları bunun yerine ilkel modellerle bütünleştirerek kendilerine göre yordadıkları ortaya konulmuştur (Kurnaz ve Değermenci, 2012).

Alanyazında güneş ve ay tutulmaları ile ilgili kavram yanlışları ifade edilmiştir (Taşcan ve Ünal, 2013). Öğrencilerde ay tutulmasında ay, dünya ve güneşin konumlarına ilişkin kavram yanlışları saptanmıştır (Bostan, 2008; Küçüközer, Küçüközer, Yürümezoğlu ve Korkusuz, 2010; Trumper, 2001). Güneş tutulması ile ilgili olarak öğrencilerin tutulma sırasında güneşin üzerinde görünen cismin dünya olduğuna dair kavram yanlışlığı içeren düşünceye sahip oldukları anlaşılmıştır (Taşcan ve Ünal, 2013). Ay tutulması ile ilgili olarak öğrencilerin güneşin dünya ile ay arasına girdiğini, ayın bulutların arkasına girerek kaybolduğunu daha sonra tekrar belirlediğini, bir

gezegen ya da yıldızın ay ile dünya arasına girdiğini ifade ettikleri, ay tutulmasını ayın evreleri ve güneş tutulması ile karıştırdıkları saptanmıştır. Ayrıca öğrencilerin yaptıkları çizimlerin yerleşim düzeni açısından doğru olmasına karşın büyüklük ve/ya da mesafe açısından hatalı olduğu görülmüştür (Küçüközer vd., 2010).

Öğrencilerin dünya, güneş ve ayın büyüklüklerini bilmedikleri (Kavanagh, Agan ve Sneider, 2005), güneş, dünya ve ay için yaptıkları çizimlerin büyüklük bağlamında ele alındığında kavram yanlışları içerdiği (Bolat vd., 2014; Cin, 2007; Jones, Lynch ve Reesink, 1987; Kaplan ve Çifci Tekinarslan, 2013; Klein, 1982; Öztürk ve Uçar, 2012; Trumper, 2001, 2003, 2006; Trundle, Atwood ve Christopher, 2006) ortaya konulmuştur. Başka bir çalışmada ise öğrencilerin güneş, dünya ve ayın büyüklük sıralamasını yazmalarına karşın yaptıkları çizimlerin kavram yanlışları içerdiği saptanmıştır (Bolat vd., 2014). Bununla birlikte öğrencilerin astronomi ile ilgili sahip oldukları kavram yanlışlarının algılamalarını etkilediği (Bülbül, İyibil ve Şahin, 2013) ve yanlış algılamalarının ilerleyen yaşlarda da düzeltilemediği (Ünsal, Güneş ve Ergin, 2001) ortaya konulmuştur.

Kavram öğrenmede öğrencilerin zihinlerindeki şemalar son derece önemlidir. Bu şemalar birey tarafından oluşturulan temsiller olup bilimsel bilginin özümsemesi neticesinde ortaya çıkan zihinsel modellerdir (Greca ve Moreira, 2000). Öğrenci var olan bilgisi ile bilimsel bilgileri kullanarak (Harrison ve Treagust, 2000) zihinsel modelini yapılandırmaktadır (Kurnaz ve Değermenci, 2012). Bu bireye özgü yapılandırmalar neticesinde oluşan zihinsel modeller de öğreticilere öğrenenin kavramsal çerçevesi hakkında bilgi vermektedir (Vosniadou, 1994).

Bu çalışmada öğrencilerin güneş ve ay tutulmaları ile ilgili sahip oldukları kavramsal çerçeveyi temsil eden zihinsel modelleri çizim ile ortaya çıkarılmıştır.

Araştırmanın Amacı ve Önemi

Ortaokul 5. sınıfta Işığın ve Sesin Yayılması ünitesinde tam gölge bölümünde güneş ve ay tutulması konuları işlenmektedir. Ortaokul 6. sınıfta ise Dünyamız, Ay ve Yaşam Kaynağımız Güneş ünitesinde Dünya, Güneş ve Ay'ın şekil ve büyüklüklerinin karşılaştırılması bölümünde dünya, güneş ve ayın şekil ve büyüklükleri konuları işlenmektedir. Dünyamızın uydusu Ay bölümünde ise ayın hem kendi etrafında dönme hem de dünya etrafında dolanma hareketi işlenmektedir (MEB, 2013). Ortaokul kademesinde farklı sınıf düzeylerindeki öğrencilerle gerçekleştirilmiş olan bu araştırmanın zihinsel modellerin sınıf düzeyleri ve alınan eğitime bağlı olarak nasıl bir değişim göstereceğinin incelenmesine imkân sunması bağlamında önemli olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte farklı yaş gruplarında ve farklı

sınıf düzeylerindeki öğrencilerle güneş ve ay tutulmaları kapsamında yapılan çalışma (Bostan, 2008; Küçüközer vd., 2010) sayısının az olması nedeni ile bu araştırmanın alanyazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu araştırma ile ortaokul 5, 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin güneş ve ay tutulmaları ile ilgili zihinsel modellerini saptamak amaçlanmıştır.

Araştırmanın Yöntemi

Öğrencilerin konuya ilişkin mevcut durumları incelenerek ayrıntılı bir şekilde betimlendiği araştırma genel tarama yöntemi ile yürütülmüştür (Karakaya, 2009: 59; Karasar, 2006: 79).

Çalışma Grubu

2015-2016 bahar yarıyılında gerçekleştirilen çalışmaya Samsun ilinde Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı bir devlet okulunda 5 (32), 6 (28), 7 (37) ve 8. (34) sınıfta öğrenim gören toplam 131 ortaokul öğrencisi katılmıştır. Araştırma kapsamında öğrencilerin zihinsel modellerinin sınıf düzeyine bağlı olarak nasıl bir değişim sergileyeceğini görebilmek amacıyla 5, 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin yer aldığı çalışmada örneklem amaçlı örnekleme yöntemine göre seçilmiştir (Şahin, 2009: 125).

Veri Toplama Aracı

Veri toplama aracının hazırlanması için ulusal ve uluslar arası alanyazında yer alan çalışmalar ve ilköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı incelenmiştir. Ortaokul 5, 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin güneş ve ay tutulmaları ile ilgili zihinsel modellerini saptamak amacıyla açık uçlu bir sorgulama süreci takip edilerek bilgi, öğrenme ve anlama düzeylerinin saptanmasında (Karamustafaoğlu, Karamustafaoğlu ve Yaman, 2005: 49-50) soru cevaplamaı sevmeyen öğrencilerin bile daha kolay ve hızlı cevap vermelerini sağlamada etkili olan çizim (Bolat vd., 2014) temel alınarak yapılandırılan veri toplama aracında yer alan sorular aşağıda sunulmuştur.

1. Güneş tutulmasını gösteren resim çiziniz. Çizdiğiniz gök cisimlerinin üzerine isimlerini yazınız.
2. Ay tutulmasını gösteren resim çiziniz. Çizdiğiniz gök cisimlerinin üzerine isimlerini yazınız.

Verilerin Analizi

Araştırmadan elde edilen veriler betimsel analiz yöntemi ile çözümlenmiştir. Veri analizi için kavramsal çerçeve, araştırma soruları ve Küçüközer vd. (2010) tarafından yapılan çalışma dikkate alınarak hazırlanan çerçeveye göre verilerin hangi tema altında yer alacağına karar verilmiştir.

Veriler daha önceden belirlenen çerçeve kapsamında okunmuştur. Okunan veriler birbirleri ile ilişkilendirilerek açıklanmış ve anlamlandırılmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2011: 224). Ortak kategorileri belirleyebilmek amacıyla analiz sürecinde öğrenci cevapları birbiriyle karşılaştırılmıştır. Öğrencilerin verdikleri cevaplara ilişkin frekans ve yüzde değerleri hesaplanmış, oluşturulan tablolar yorumlanmıştır.

Veri analizinde geçerlik ve güvenilirliği sağlamak için açıklama ve çizim olmak üzere veriler toplanarak veri çeşitlemesi yapılmıştır. Elde edilen veriler araştırmacı ve iki uzman tarafından ham hali ile incelenerek kategorilere ayrılmıştır. Daha sonra araştırmacı ve uzmanlar tarafından oluşturulan kategoriler bir araya getirilip karşılaştırılarak aynı ve farklı kategoriler incelenerek düzenlenmiştir. Kategorileri ve öğrencilerin yaptıkları çizimleri daha detaylı betimlemek amacıyla yaptıkları çizimleri açıklama ile destekleyen bazı öğrencilerin cevaplarından doğrudan alıntılara yer verilmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2011: 267-268-270-272).

Astronomi kavramları ile ilgili zihinsel modelleri ortaya çıkarmak için gerçekleştirilen çalışmalarda (Panagiotaki, Nobes ve Potton, 2009; Sezen, 2002; Vosniadou ve Brewer, 1992) ilkel, sentez ve bilimsel olmak üzere üç model kullanılmaktadır. Kişilerin bilimsel olmayan fikirleri ilkel model (Sezen, 2002), bilimsel bilgilere dayanan fikirleri bilimsel model (Vosniadou ve Brewer, 1992), kişilerin sahip oldukları ilkel modeller ile eğitim sürecinde gördükleri bilimsel modellerin sentezlenmesi neticesinde oluşan fikirler sentez model olarak adlandırılmaktadır (Franco ve Colinviaux, 2000; Harrison ve Treagust, 2000; Sezen, 2002). Bu çalışmada da öğrencilerin zihinsel modelleri ilkel, sentez ve bilimsel model bağlamında değerlendirilmiştir.

Bulgular

Araştırma sonucunda elde edilen bulgular güneş tutulmasını ve ay tutulmasını görselleme ve öğrencilerin zihinsel modelleri başlıkları altında sunulmuştur.

Güneş Tutulmasını Görselleme

Öğrencilerin güneş tutulması için yaptıkları çizimler güneş, dünya ve ayın tutulma sırasındaki konumları ve büyüklükleri açısından analiz edilmiştir.

Öğrencilerin güneş tutulması için yaptıkları çizimlere ilişkin frekans ve yüzde değerleri tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1: Öğrencilerin Güneş Tutulması için Yaptıkları Çizimlerin Frekans ve Yüzde Değerleri

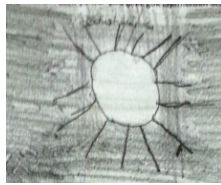
Konum	Büyük­lük Sıralaması	Sınıf Düzeyleri							
		5		6		7		8	
		f	%	f	%	f	%	f	%
G-A-D (BM)	G>D>A (BM)	2	6,3	3	10,7	10	27	1	2,9
	G>A>D (İM)	-	-	2	7,1	1	2,7	1	2,9
	G>A=D (İM)	-	-	-	-	1	2,7	-	-
	G=D>A (İM)	-	-	2	7,1	1	2,7	1	2,9
	G=D=A (İM)	-	-	-	-	-	-	1	2,9
	D>G>A (SM)	-	-	-	-	1	2,7	-	-
	D>G=A (SM)	-	-	-	-	-	-	1	2,9
	A>D>G (İM)	-	-	1	3,6	-	-	-	-
	Toplam	2	6,3	8	28,6	14	37,8	5	14,7
G-A- Gözlemci (BM)	D>G>A (SM)	3	9,4	4	14,3	7	18,9	1	2,9
	A>G (İM)	1	3,1	1	3,6	1	2,7	2	5,9
	A=G (İM)	-	-	4	14,3	1	2,7	5	14,7
	Toplam	4	12,5	9	32,1	9	24,3	8	23,5
G-D-A (İM)	G>D>A (BM)	-	-	1	3,6	2	5,4	-	-
	G>D=A (İM)	-	-	-	-	1	2,7	-	-
	G=D=A (İM)	-	-	1	3,6	-	-	-	-
	D>G=A (SM)	-	-	-	-	-	-	1	2,9
	Toplam	-	-	2	7,1	3	8,1	1	2,9
A-G-D (İM)	G>D>A (BM)	-	-	-	-	1	2,7	-	-
	G>A>D (İM)	-	-	1	3,6	-	-	-	-
	G=D=A (İM)	-	-	1	3,6	-	-	-	-
	D>G>A (SM)	-	-	1	3,6	-	-	-	-
	D=G>A (İM)	-	-	1	3,6	-	-	-	-
	A=G>D (İM)	-	-	1	3,6	-	-	-	-
	Toplam	-	-	5	17,9	1	2,7	-	-
Bulutların güneşin önüne geçtiği çizim (İM)		6	18,8	-	-	5	13,5	3	8,8

Sadece güneşin olduğu çizim (İM)	7	21,9	1	3,6	1	2,7	1	2,9
Sadece güneş çizilerek etrafının siyaha boyandığı çizim (İM)	3	9,4	-	-	-	-	-	-
Sadece güneş çizilerek yarısının siyaha boyandığı çizim (İM)	1	3,1	-	-	-	-	-	-
Çizim yok	9	28,1	3	10,7	4	10,8	16	47,1
Toplam	32	100,0	28	100,0	37	100,0	34	100,0

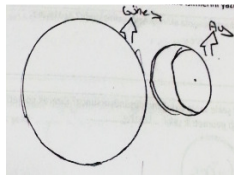
BM: Bilimsel model, SM: Sentez model, İM: İlkel model

7. sınıfta daha çok olmak üzere 5, 6 ve 8. sınıf düzeyinde de az sayıda öğrencinin güneş tutulmasını "güneş-ay-dünya" konumunda ve $G>D>A$ büyüklük sıralamasına uygun olarak doğru çizdiği görülmüştür. Yine 7. sınıfta daha çok olmak üzere 5, 6 ve 8. sınıf düzeyinde de az sayıda öğrenci güneş tutulması ile ilgili yaptıkları yazılı açıklamalarında "Biz buradan bakınca güneş tutulmasında ay güneşin önüne gelince güneş tutulması olur.", "Ayın arkasında güneş olur.", "Ay güneşin önüne geçince olur.", "Ay güneşin önüne geçer. Bizim burda karanlık oluşur." ifadeleri ile dünyadan bakan gözlemci olarak kendilerini düşünerek dünyayı çizmediklerini ve kendileri ile güneş arasında ayın olduğunu belirtmişlerdir. Gözlemci olarak dünyada bulunmaları nedeni ile dünyayı çizmediklerini belirten öğrencilerin çizimlerinde $G>A$ büyüklük sıralamasını yansıtan bir çizim yaptıkları görülmüştür. Az sayıda da olsa 6, 7 ve 8. sınıf düzeylerinde bazı öğrenciler güneş tutulması olarak ay tutulmasını temsil eden bir çizim yapmıştır. 5, 7 ve 8. sınıftaki bazı öğrenciler ise bulutların güneşin önüne geçmesi sonucunda güneş tutulmasının gerçekleştiğini yansıtan bir çizim yapmıştır. 8. sınıf düzeyinde öğrencilerin önemli bir bölümünün ise çizim yapmadığı görülmüştür.

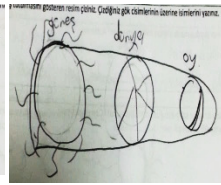
Güneş tutulması için öğrenciler tarafından yapılan çizimlerden bazı örnekler sınıf ve öğrenci numaraları ile şekil 1'de verilmiştir.



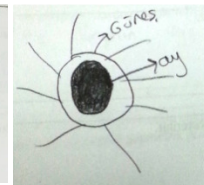
S5-Ö8



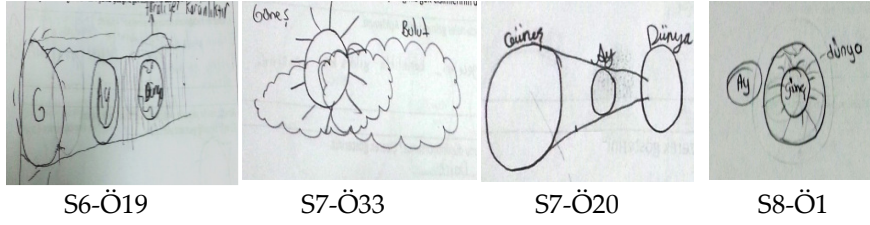
S6-Ö2



S6-Ö26



S6-Ö21



(ö: öğrenci, s: sınıf)

Şekil 1. Güneş Tutulması için Öğrenciler Tarafından Yapılan Çizim Örnekleri

Şekil 1’de güneş tutulması için sadece güneş çizilerek etrafının siyaha boyandığı (S5-Ö8), bulutların güneşin önüne geçtiği (S7-Ö33), dünyanın güneş ve ayın arasına (S6-Ö26), güneşin dünyanın önüne ayın yanlarına yerleştirildiği (S8-Ö1) çizimlerde kavram yanlışları olduğu görülmektedir. Dünya çizilmeden ayın güneşin önüne (S6-Ö2, S6-Ö21), ayın güneş ve dünyanın arasına doğru konumlandırılarak yerleştirildiği (S6-Ö19, S7-Ö20), gök cisimlerinin büyüklüklerinin doğru (S7-Ö20) ve yanlış çizildiği (S6-Ö19, S8-Ö1) görülmektedir.

Ay Tutulmasını Görselleme

Öğrencilerin ay tutulması için yaptıkları çizimler güneş, dünya ve ayın tutulma sırasındaki konumları ve büyüklükleri açısından analiz edilmiştir.

Öğrencilerin ay tutulması için yaptıkları çizimlere ilişkin frekans ve yüzde değerleri tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Öğrencilerin Ay Tutulması için Yaptıkları Çizimlerin Frekans ve Yüzde Değerleri

Konum	Büyük­lük Sıralaması	Sınıf Düzeyleri							
		5		6		7		8	
		f	%	f	%	f	%	f	%
G-D-A (BM)	G>D>A (BM)	1	3,1	4	14,3	9	24,3	1	2,9
	G=D>A (İM)	-	-	-	-	2	5,4	-	-
	Toplam	1	3,1	4	14,3	11	29,7	1	2,9
A-G-D (İM)	G>D>A (BM)	-	-	2	7,1	2	5,4	1	2,9
	G>A>D (İM)	-	-	-	-	1	2,7	-	-

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

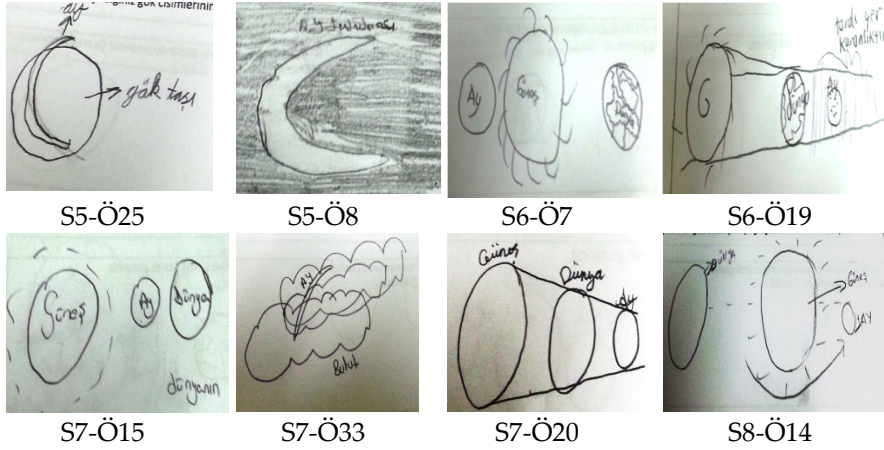
	G>A=D (İM)	-	-	1	3,6	-	-	-	-
	G=D>A (İM)	-	-	1	3,6	1	2,7	-	-
	D>G>A (SM)	-	-	-	-	1	2,7	-	-
	Toplam	-	-	4	14,3	5	13,5	1	2,9
A-G- Gözlemci (İM)	G>A (BM)	1	3,1	4	14,3	3	8,1	4	11,8
	G=A (İM)	-	-	3	10,7	2	5,4	3	8,8
	A>G (İM)	2	6,3	-	-	1	2,7	-	-
	Toplam	3	9,4	7	25,0	6	16,2	7	20,6
G-A-D (İM)	G>D>A (BM)	-	-	1	3,6	1	2,7	1	2,9
	G>A>D (İM)	-	-	1	3,6	-	-	-	-
	G=A<D (İM)	-	-	2	7,1	-	-	-	-
	G=D>A (İM)	-	-	1	3,6	-	-	-	-
	D=A>G (İM)	-	-	1	3,6	-	-	-	-
	Toplam	-	-	6	21,4	1	2,7	1	2,9
Sadece ayın olduğu çizim (İM)		1	3,1	2	7,1	2	5,4	1	2,9
Sadece ay çizilerek etrafının siyaha boyandığı çizim (İM)		3	9,4	-	-	-	-	-	-
Sadece ay çizilerek yarısının siyaha boyandığı çizim (İM)		1	3,1	-	-	-	-	-	-
Bulutların ayın önüne geçtiği çizim (İM)		2	6,3	-	-	3	8,1	1	2,9
Gök taşının ayın önüne geçtiği çizim (İM)		1	3,1	-	-	-	-	-	-
Çizim yok		20	62,5	5	17,9	9	24,3	22	64,7
Toplam		32	100,0	28	100,0	37	100,0	34	100,0

7. sınıfta daha çok olmak üzere 5, 6 ve 8. sınıf düzeyinde de az sayıda öğrencinin ay tutulmasını "güneş-dünya-ay" konumunda ve G>D>A büyüklük sıralamasına uygun olarak doğru çizdiği görülmüştür. 6. sınıftan 6 öğrenci, 7 ve 8. sınıftan birer öğrenci ay tutulması olarak güneş tutulmasını

temsil eden bir çizim yapmıştır. Dört sınıf düzeyinde de az sayıda öğrenci ay tutulması ile ilgili yazılı açıklamalarında kendisini dünyadan bakan gözlemci olarak düşünerek dünyayı çizmediğini ve kendisi ile ay arasında güneşin olduğunu ifade etmiştir. 5, 7 ve 8. sınıftaki bazı öğrenciler bulutların ayın önüne geçmesi, 6. sınıftan bir öğrenci ise gök taşının ayın önüne geçmesi sonucunda ay tutulmasının gerçekleştiğini yansıtan bir çizim yapmıştır. 5 ve 8. sınıf düzeyinde ise öğrencilerin önemli bir bölümünün çizim yapmadığı görülmüştür.

6. sınıftan 6 öğrenci, 7 ve 8. sınıftan birer öğrencinin ay tutulması olarak yaptıkları çizimin aslında güneş tutulmasını temsil eden bir çizim olduğu görülmüştür. Bir öğrenci yaptığı çizimi "Biz dünyadan baktığımızda ay ve güneş aynı boyda görünür. Bu yüzden ay sanki güneşin önüne geçmiş gibi görünür. Bu da güneşin ışığını keser. Bu da güneş yokmuş gibi görünmesini sağlar." ifadesi ile açıklamıştır.

Ay tutulması için öğrenciler tarafından yapılan çizimlerden bazı örnekler sınıf ve öğrenci numaraları ile şekil 2'de verilmiştir.



(ö: öğrenci, s: sınıf)

Şekil 2. Ay Tutulması için Öğrenciler Tarafından Yapılan Çizim Örnekleri

Şekil 2'de ay tutulması için sadece ay çizilerek etrafının siyaha boyandığı (S5-Ö8), bulutların (S7-Ö33) ve bir gök taşının ayın önüne geçtiği (S5-Ö25), güneşin ay ile dünya arasında (S6-Ö7, S8-Ö14), ayın güneş ile dünya arasında (S7-Ö15) yerleştirildiği görülmektedir. Dünyanın güneş ve ayın arasında doğru konumlandırılarak yerleştirildiği (S6-Ö19, S7-Ö20), gök cisimlerinin büyüklüklerinin doğru (S6-Ö19; S7-Ö20) çizildiği görülmektedir.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Güneş Tutulmasını Görselleme

7. sınıfta daha çok olmak üzere 5, 6 ve 8. sınıf düzeyinde de az sayıda öğrencinin güneş tutulmasını “güneş-ay-dünya” olacak şekilde konumlandırarak gök cisimlerinin büyüklüklerini güneş>dünya>ay olarak sıralayarak doğru çizdikleri görülmüştür. Yine 7. sınıfta daha çok olmak üzere 5, 6 ve 8. sınıf düzeyinde de az sayıda öğrenci güneş tutulmasını yazılı açıklamalarında kendisini dünyadan bakan bir gözlemci olarak düşünerek dünyayı çizmediğini ve kendisi ile güneş arasında ayın olduğunu ifade etmiştir. Gözlemci olarak dünyada bulunmaları ve tutulmaya dünyadan bakmaları nedeni ile dünyayı çizmediklerini belirten öğrencilerin güneşin aydan daha büyük olduğunu gösteren bir çizim yaptıkları görülmüştür. Az sayıda da olsa 6, 7 ve 8. sınıf düzeylerinde bazı öğrencilerin güneş tutulması olarak yaptıkları çizimin aslında ay tutulmasını temsil eden bir çizim olduğu belirlenmiştir. 5, 7 ve 8. sınıftaki bazı öğrenciler ise çizimlerinde bulutların güneşin önüne geçmesinin güneş tutulmasına neden olduğunu düşündüklerini ortaya koymuşlardır. 8. sınıf düzeyinde öğrencilerin önemli bir bölümünün ise güneş tutulmasını gösteren herhangi bir çizim yapmadığı görülmüştür. 6, 7 ve 8 sınıfta az sayıda öğrencinin güneş tutulması için gök cisimlerini güneş-dünya-ay şeklinde konumlandığı ve tutulma sırasında dünyanın güneşin üzerinde olduğunu ifade ettikleri saptanmıştır. Benzer yanılı alanyazında da Taşcan ve Ünal (2013) tarafından yapılan çalışmada ortaya konulmuştur. Güneş tutulması ile ilgili olarak öğrencilerin tutulma sırasında güneşin üzerinde görünen cismin dünya olduğuna ilişkin kavram yanılısına sahip oldukları anlaşılmıştır (Taşcan ve Ünal, 2013). Bu durum öğrencilerin dünyanın güneşin etrafında döndüğünü buna karşın ayın dünyanın etrafında dönmeyip konumunun hep sabit olduğunu düşünmelerinden kaynaklanıyor olabilir. Bundan dolayı da öğrencilerin güneşin üzerinde gölge şeklinde gördükleri gök cismini dünya olarak ifade ettiği düşünülmektedir.

Ay Tutulmasını Görselleme

7. sınıfta daha çok olmak üzere 5, 6 ve 8. sınıf düzeyinde de az sayıda öğrencinin ay tutulmasını “güneş-dünya-ay” olacak şekilde konumlandırarak gök cisimlerinin büyüklüklerini güneş>dünya>ay olarak sıralayarak doğru çizdikleri görülmüştür. Dört sınıf düzeyinde de az sayıda öğrenci ay tutulmasını yazılı açıklamalarında dünyadan bakan gözlemci olarak kendisini düşünerek dünyayı çizmediğini ve kendisi ile ay arasında güneşin olduğunu ifade etmiştir. Dört sınıf seviyesi için de öğrencilerin önemli bir bölümünün ay tutulması sırasında ay, dünya ve güneşin konumları ve büyüklükleri ile ilgili kavram yanılısı içeren zihinsel modellere sahip oldukları saptanmıştır. Alanyazında yer alan çalışmalarda da öğrencilerde ay tutulmasında ay, dünya ve güneşin konumlarına ilişkin

kavram yanlışları ortaya konulmuştur (Bostan, 2008; Küçüközer vd., 2010; Trumper, 2001). Küçüközer vd. (2010) tarafından yapılan çalışmada ise öğrencilerin yaptıkları çizimlerin yerleşim düzeni açısından doğru olmasına karşın büyüklük ve/ya da mesafe açısından hatalı olduğu ifade edilmiştir. Gök cisimlerinin büyüklüklerine ilişkin saptanan kavram yanlışları öğrencilerin dünyadan bakan bir gözlemci olarak yaşadıkları gezegenin gökyüzüne baktıklarında gördükleri güneş ve aya nazaran daha büyük bir alana sahip olduğunu düşünmelerinden kaynaklanıyor olabilir.

6. sınıftan 6 öğrenci, 7 ve 8. sınıftan birer öğrencinin ay tutulması olarak yaptıkları çizimin aslında güneş tutulmasını temsil eden bir çizim olduğu belirlenmiştir. Benzer şekilde alanyazında da öğrencilerin ay tutulmasını güneş tutulması ile karıştırdıkları ortaya konulmuştur (Küçüközer vd., 2010).

5, 7 ve 8. sınıftaki bazı öğrenciler bulutların ayın önüne geçmesi, 6. sınıftan bir öğrenci ise gök taşının ayın önüne geçmesi sonucunda ay tutulmasının gerçekleştiğini yansıtan bir çizim yapmıştır. Benzer şekilde alanyazında da ay tutulması ile ilgili olarak öğrencilerin güneşin dünya ile ay arasına girdiğini, ayın bulutların arkasına girerek kaybolduğunu daha sonra tekrar belirlediğini, bir gezegen ya da yıldızın ay ile dünya arasına girdiğini ifade ettikleri saptanmıştır (Küçüközer vd., 2010).

5 ve 8. sınıf düzeyindeki öğrencilerin önemli bir bölümünün ise ay tutulması için çizim yapmadığı görülmüştür.

Öğrencilerin Güneş ve Ay Tutulmasına İlişkin Sahip Oldukları Zihinsel Modeller

Güneş tutulması ile ilgili olarak öğrencilerin zihinsel modellerinin konum için bilimsel, gök cisimlerinin büyüklükleri için 7. sınıf düzeyinde daha çok bilimsel, 6 ve 8. sınıf düzeyinde ise ilkel model olduğu görülmüştür.

Ay tutulması ile ilgili olarak öğrencilerin zihinsel modellerinin konum için dört sınıf düzeyinde de daha çok ilkel ve 7. sınıfta bilimsel model, gök cisimlerinin büyüklükleri için dört sınıf düzeyinde de az sayıda bilimsel ve ilkel model olduğu saptanmıştır. Bunun yanı sıra güneş tutulması için 8. sınıf öğrencilerinin yaklaşık yarısının, ay tutulması için ise 5 ve 8. sınıf öğrencilerinin yarısından fazlasının çizim yapmadığı görülmüştür.

Araştırma sonucunda 5. sınıftaki öğrencilerin % 6,3'ü, 6. sınıftaki öğrencilerin % 10,7'si, 7. sınıf öğrencilerinin % 27'si, 8. sınıf öğrencilerinin ise % 2,9'u güneş tutulmasını gök cisimlerinin büyüklükleri ve konumları açısından doğru çizebilmiştir. 5. sınıftaki öğrencilerin % 3,1'i, 6. sınıftaki öğrencilerin % 14,3'ü, 7. sınıf öğrencilerinin % 24,3'ü, 8. sınıf öğrencilerinin ise % 2,9'u ay tutulmasını gök cisimlerinin büyüklükleri ve konumları açısından doğru çizebilmiştir. Doğru çizimlerdeki yüzde değerlerinin düşük olması, 7.

sınıf düzeyinde doğru çizim yapan öğrenci sayısının diğer sınıf düzeylerinden daha fazla olması, 5, 6 ve 7. sınıf düzeylerinde doğru çizim yapan öğrenci sayılarının artarak devam etmesine karşın 8. sınıf düzeyinde gerçekleşen düşüş dikkat çekicidir. Bu sonuç üzerinde öğretim programında ilgili konuların yer alma sırasının etkili olduğu düşünülmektedir. Öyleki, ortaokul 5. sınıfta Işığın ve Sesin Yayılması ünitesinde tam gölge bölümünde güneş ve ay tutulması konuları işlenmektedir. Ortaokul 6. sınıfta ise Dünyamız, Ay ve Yaşam Kaynağımız Güneş ünitesinde Dünya, Güneş ve Ay'ın şekil ve büyüklüklerinin karşılaştırılması bölümünde dünya, güneş ve ayın şekil ve büyüklükleri konuları işlenmektedir. Dünyamızın uydusu Ay bölümünde ise Ay'ın hem kendi etrafında dönme hem de dünya etrafında dolanma hareketi işlenmektedir (MEB, 2013). Öğretim programı incelendiğinde öğrenciler 5. sınıfta güneş ve ay tutulmalarını öncelikli olarak yerleşim düzeni, konum açısından öğrenmektedir. 6. sınıfa gelen öğrenci dünya, güneş ve ayın şekil ve büyüklüklerini öğrenmektedir. 7. sınıfa gelen öğrenci ise 5. sınıfta konum, 6. sınıfta da büyüklük ve şekil bağlamındaki öğrenmelerini harmanlayarak güneş ve ay tutulmalarını gerek konum gerekse dünya, güneş ve ayın şekil ve büyüklükleri bağlamında tam olarak öğrenebilmektedir. 8. sınıf düzeyinde verilen doğru cevap oranında yaşanan düşüş ise ilgili konuların öğretiminde kullanılan yöntemlerin öğrenciyi ezberle yönettğini, ezberlenen bilginin de uzun süre hatırlanamadığını ve bilginin kalıcılığını sağlamada yetersiz kaldığını ortaya koyması bakımından önemlidir.

5. sınıf öğrencilerinin sahip oldukları kavram yanlışlı zihinsel modeller 6, 7 ve 8. sınıf düzeyinde de saptanmıştır. Kavram yanlışlarının sınıf seviyesi ile ilerleyerek devam etmesi ve 8. sınıfta diğer sınıflardan daha fazla olması konuyla ilgili kavram yanlışlarının oldukça dirençli olduğu ortaya koymaktadır. Bu nedenle konunun öğretiminde alanyazında yer alan kavram yanlışlarının göz önünde bulundurulmalı ve öğretim yapılacak sınıflarda öğrencilerin kavram yanlışlarının saptanarak öğretim bu doğrultuda planlanmalıdır. Ayrıca ders sırasında öğretmen rehberliğinde öğrencilerin işbirliği halinde çalışarak oluşturacakları üç boyutlu modellerle konu öğretilmelidir. Güneş ve ay tutulmalarının öğretiminde öğrencilerin aktif olarak yer alacakları drama etkinliklerine yer verilmelidir. Mevcut kavram yanlışlarının giderilmesi, yeni kavram yanlışlarının oluşmasının önlenmesi, öğrenilen bilgilerin bir sonraki eğitim kademesine doğru bir şekilde aktarılabilmesi ve öğrencilerin zihinsel modellerinin bilimsel model kategorisinde nitelendirilebilmesi için dersler çok sayıda duyu organına hitap edecek şekilde çoklu öğrenme ortamlarında işlenmelidir.

Kaynakça

- Arıkurt, E., Durukan, Ü. G. & Şahin, Ç. (2015). Farklı Öğrenim Seviyesindeki Öğrencilerin Astronomi Kavramıyla İlgili Görüşlerinin Gelişimsel Olarak İncelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(1), 66-91.
- Bolat, A., Aydoğdu, R. Ü., Uluçınar Sağır, Ş. & Değirmenci, S. (2014). 5. Sınıf Öğrencilerinin Güneş, Dünya ve Ay Kavramları Hakkındaki Kavram Yanılgılarının Tespit Edilmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 218-229.
- Bostan, A. (2008). *Farklı yaş grubu öğrencilerinin astronominin bazı temel kavramlarına ilişkin düşünceleri*, (Yayımlanmamış Yüksek lisans tezi), Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- 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.
- Cin, M. (2007). Alternative views of the solar system among Turkish students. *Review of Education*, 53, 39-53.
- Demirel, R. & Aslan, O. (2014). The effect of science and technology teaching promoted with concept cartoons on students' academic achievement and conceptual understanding. *Journal of Theory and Practice in Education*, 10(2), 368-392.
- Ekiz, D. & Akbaş, Y. (2005). İlköğretim 6. Sınıf öğrencilerinin astronomi ile ilgili kavramları anlama düzeyi ve kavram yanılgıları. *Milli Eğitim Dergisi*, 165, 61-78.
- Franco, C. & Colinvaux, D. (2000). Grasping mental models. (Eds. J.K.Gilbert & C.J. Boulter), *Developing Models in Science Education*, Kluwer Academic Publishers, İngiltere.
- Greca, I. M. & Moreira, M. A. (2000). Mental models, conceptual models and modeling. *International Journal of Science Education*, 22(1), 1-11.
- Harrison, A. G. & Treagust, D. F. (2000). A Typology of School Science Models. *International Journal of Science Education*, 22(9), 1011- 1026.
- 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 Tekinarslan, İ. (2013). Zihinsel yetersizliği olan ve olmayan öğrencilerin astronomi kavramlarındaki bilgi düzeylerinin karşılaştırılması. *İlköğretim Online*, 12(2), 614-627.

- Karakaya, İ. (2009). Bilimsel araştırma yöntemleri. (Ed. A. Tanrıöğen), *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*, Ankara: Anı Yayıncılık, s. 55-84.
- Karamustafaoğlu, S., Karamustafaoğlu, O. & Yaman, S. (2005). Fen ve teknoloji eğitiminde kavram öğretimi. (Ed: M. Aydoğdu ve T. Kesercioğlu), *İlköğretimde Fen ve Teknoloji Öğretimi*, Ankara: Anı Yayıncılık, s. 25-54.
- Karasar, N. (2006). *Bilimsel araştırma yöntemi* (16. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- 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.
- Keçeci, T. (2012). İlköğretim öğrencilerinin astronomiyle ilgili kavramları anlama düzeyi ve astronomi dersinin eğitim için önemi. *3rd International Conference on New Trends in Education and Their Implications*, Antalya, 26-28 Nisan 2012.
- Kikas, E. (2005). The development of children's knowledge: the sky, the earth and the sun in children's explanations. *Electronic Journal of Folklore*, 31, 31-56.
- Klein, C.A. (1982). Children's concepts of earth and the sun: A cross cultural study. *Science Education*, 66(1), 95-107.
- Kurnaz, M. A. & Değermenci, A. (2011). Temel astronomi kavramlarına ilişkin öğrenci algularının sınıf seviyelerine göre karşılaştırması. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(22), 91-112.
- Kurnaz, M. A. & Değermenci, A. (2012). 7. sınıf öğrencilerinin güneş, dünya ve ay ile ilgili zihinsel modelleri. *İlköğretim Online*, 11(1), 137-150.
- Küçüközer, H., Bostan, A. ve Işıldak, R. S. (2010). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının bazı astronomi kavramlarına ilişkin fikirlerine öğretimin etkileri. *OMÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(1), 105-124.
- Küçüközer, H., Küçüközer, A., Yürümezoğlu, K. & Korkusuz, M. E. (2010). Elementary School students' conceptions regarding astronomical phenomena. *e-Journal of New World Sciences Academy Education Sciences*, 5(2), 521-537.
- MEB. (2010). Ortaöğretim astronomi ve uzay bilimleri dersi öğretim programı. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- MEB. (2013). İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7, ve 8. sınıflar) öğretim programı. Ankara: Devlet Kitaplar Müdürlüğü Basımevi. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.

- 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.
- Sezen, F. (2002). İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin astronomi kavramlarını anlama düzeyleri ve kavram yanılgıları, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Şahin, B. (2009). Metodoloji. (Ed. A. Tanrıöğen), *Bilimsel araştırma yöntemleri*, Ankara: Anı Yayıncılık, s. 109-130.
- Taşcan, M. & Ünal, İ. (2013). Temel Astronomi Bilgileri Açısından Fen Bilgisi Öğretmenlerinin ve Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Karşılaştırılması. *International Symposium on Changes and New Trends in Education*, Konya,
- 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. (1994). Capturing and modelling the process of conceptual change. *Learning and Instruction*, 4(1), 45-69.
- Vosniadou, S. & Brewer, W. F. (1992). Mental models of the earth: a study of conceptual change in childhood. *Cognitive Psychology*, 24, 535-585.

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (8. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.