

## Öğrencilerin Gök Cisimleri Konusundaki Alternatif Kavramlarının Giderilmesinde Kavramsal Değişim Metinlerinin Etkisi<sup>1</sup>

The Effect of Conceptual Change Texts on Removing Students' Alternative Conceptions  
about Celestial Bodies

Çiğdem ŞAHİN<sup>2</sup>, Elif BÜLBÜL<sup>3</sup>, Ümmü Gülsüm DURUKAN<sup>4</sup>

### Öz

Yapılan çalışmalar ile kavramsal değişim metinlerinin öğrencilerin sahip olduğu çeşitli fen kavramları ile ilgili alternatif kavramların giderilmesine yönelik olumlu etkisi onaylanmıştır. Yine literatürden öğrencilerin gök cisimleri hakkında çeşitli alternatif kavramlara sahip oldukları bilinmektedir. Ancak kavramsal değişim metinlerinin gök cisimleri hakkındaki alternatif kavramların giderilmesine etkisi ise bilinmemektedir. Bu bağlamda araştırmanın amacı kavramsal değişim metinlerinin, öğrencilerin gök cisimleri konusunda sahip oldukları alternatif kavramlarının giderilmesi üzerindeki etkisini incelemektir. Araştırmanın çalışma grubunu 2012-2013 eğitim öğretim yılında güz dönemi, Van'ın bir ilçesinde yatılı bölge ortaokulunda 7.sınıfta öğrenim gören 22 ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır. Basit deneysel yöntemin kullanıldığı bu çalışmada, veri toplama aracı olarak "Gök Cisimlerini Tanıyalım"

### Abstract

The effect of conceptual change texts on removing alternative concept related to various science concepts and teaching science are proved in the literature. Also it is known that students have various alternative concepts about celestial bodies. But the effect of conceptual change texts has not been known on removing alternative conceptions about celestial bodies at the level of the elementary school students. The purpose of this study is to determine the effect of conceptual change texts on removing students' alternative conceptions about celestial bodies. The sample comprised of 22 elementary 7th grade students who studied at boarding area elementary school, 2012-2013 academic years. Pre-experimental research design was used in this study. A questionnaire with 12 concept cartoons was used to collect data. In this study, the instructional material based on 5E model was enriched with conceptual change texts and used to

<sup>1</sup> Bu araştırma, Elif BÜLBÜL'ün Yüksek Lisans Tezinin verilerinin bir bölümünden üretilmiştir.

<sup>2</sup> Yrd. Doç. Dr., Giresun Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Eğitimi, Giresun, Türkiye, hcshin38@gmail.com

<sup>3</sup> Fen Bilimleri Öğretmeni, Çatak Yatılı Bölge Ortaokulu, Van, Türkiye, elf\_bulbul\_ktu@hotmail.com

<sup>4</sup> Arş. Gör. Giresun Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Eğitimi, Giresun, Türkiye, u.g.durukan@gmail.com

konusu ile ilgili 12 kavram karikatürü hazırlanmış ve kullanılmıştır. Araştırmada 5E öğretim modeline dayalı öğretim materyali kavramsal değişim metinleri ile zenginleştirilerek uygulanmıştır. Kavram karikatürleri testi, öğretim yapılmadan önce ön test olarak ve öğretim yapıldıktan sonra da son test olarak çalışma grubuna uygulanmıştır. Elde edilen veriler, bağımlı t-testi ile analiz edilmiştir. Araştırmannın bulguları, çalışma grubunu oluşturan öğrencilerin “Gök Cisimlerini Tanıyalım” konusunda birçok alternatif kavramlara sahip olduğunu ve kavramsal değişim metinlerini içeren öğretim sürecinden sonra, bu alternatif kavramların büyük bir çoğunluğunun giderildiğini ortaya koymuştur. Bu bulgular doğrultusunda, öğretmenlerin kavramsal değişim metinlerinin öğretim sürecinde kullanımı konusunda bilgilendirilmesi önerilerek farklı fen konularında hazırlanacak kavramsal değişim metinleri ile desteklenmiş çoklu materyallerin kullanılması tavsiye edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Alternatif kavram, kavramsal değişim metinleri, ortaokul 7.sınıf öğrencileri, gök cisimleri.

sample of study. The test of concept cartoons were applied to pre-test before teaching with conceptual change texts and post-test after teaching with conceptual change texts. Collecting pre and post tests' data were analyzed with dependent t-test. The results showed that the teaching with conceptual change texts has differentiated the conceptual structures in a desired way and removed the most of the students' alternative conceptions about celestial bodies. In line with these results, are suggested that teachers should be informed about the use of conceptual change texts in the teaching process and teaching materials supplemented with the conceptual change texts should be used in the different science subjects.

**Keywords:** Alternative concepts, conceptual change texts, primary 7th grade students, celestial bodies.

## Giriş

Yenilenen Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının temelini Yapılandırmacı Öğrenme Kuramı oluşturmaktadır (MEB 2004). Yapılandırmacı Öğrenme Kuramına göre öğrenci eğitimin merkezindedir. Bu kuram, öğrencilerin mevcut bilgilerini kullanarak yeni bilgi edinmelerini, öğrenmelerini ve kendilerine özgü bilgi oluşturmalarını açıklamaya çalışan bir öğrenme kuramıdır. Bu kuramın en önemli savunucularından biri olan Bodner (1986), öğrenme ve öğretme kavramlarının bir bütün olarak düşünülmesi gerektiğine ve öğretmen ne kadar etkili olursa olsun öğrenmenin her zaman gerçekleşemeyebileceğine vurgu yapmıştır. Ona göre bilgi öğrenenin kafasında yapılandırılır ve bilginin öğretmenin

kafasından öğrencinin kafasına direkt olarak geçme olasılığı yoktur. Bu durum bize öğrenmenin bireysel özelliklerle doğrudan ilişkili olduğunu göstermektedir (Novak, 1988). Öğrenciler yeni öğrenecekleri bilgileri eski bilgileriyle ilişkilendirerek anlamlandırır ve zihinlerinde yapılandırır (Osborne & Wittrock, 1983). Bu nedenle, öğrencilerin öğrendikleri konu hakkındaki önbilgilerinde herhangi bir eksiklik bulunursa yanlış anlamalara ve bilimsel gerçeklere uymayan bilgilerin ortaya çıkmasına neden olmaktadır (Hewson & Hewson, 1984). Bunun yanında, bazı fen kavramlarının soyut olması, öğrenciler tarafından zor anlaşılmasına ve ezberlenerek bilimsel anlamlarından uzak bir şekilde öğrenilmesine yol açmaktadır (Ercan, Taşdere ve Ercan, 2010). Bilimsel gerçeklerle uyuşmayan fikirler literatürde çoğunlukla alternatif kavram olarak isimlendirilmektedir. Alternatif kavram bir kişinin bir kavramı anladığı şeklin, uluslararası platformda ortaklaşa kabul edilen bilimsel anlamından önemli derecede farklılık göstermesi olarak tanımlanmaktadır (Stepans, 1996). Alternatif kavramlar öğrenmeyi olumsuz olarak etkilemekte ve değişime karşı da oldukça direnç göstermektedirler (Çalık, 2006; Şahin ve Çepni, 2012). Yapılan araştırmalar, birçok alternatif kavramın konu anlatıldıktan sonra bile yok olmadığını göstermektedir (Çalık, 2006; Çalık, Okur ve Taylor, 2011; Şahin, 2010). Bu sebeple, öğretim sürecinde alternatif kavramların tespit edilmesi kadar bu alternatif kavramların giderilmesine yönelik çalışmaların yapılması da önem arz etmektedir. Literatürde alternatif kavramların tespit edilmesine ve bu kavramların giderilmesine (Çalık, 2006; Şahin, 2010; Şahin ve Çepni, 2012) yönelik birçok çalışma mevcuttur. Alternatif kavramların giderilmesinde kavramsal değişim metinleri (KDM) (Çelikten, İpekçioğlu, Ertepinar ve Geban, 2012; Durmuş ve Bayraktar, 2010; Sarı Ay, 2011), analogi (Çalık, 2006; Kobal, 2011), animasyon (Özmen, Demircioğlu ve Demircioğlu, 2009) gibi öğretim yöntem ve teknikleri sıklıkla kullanılmaktadır. Ayrıca son zamanlarda yapılan çalışmalar KDM, animasyon, analogi ve kavram karikatürlerinin bir arada kullanılarak alternatif kavramların giderilmesine etkisini araştırmaktadır (Çalık ark., 2011; Şahin, 2010).

Alternatif kavramların giderilmesinde ve kavramsal değişimin sağlanmasında kullanılan yöntemlerden birisi de KDM'lerdir (Chambers & Andre, 1997). Roth (1985), tarafından ortaya atılan KDM'ler, öğrencilerin, sahip oldukları alternatif kavramların farkına varmalarını sağlayan, bilimsel olarak doğru kabul edilen bilgilerle öğrencilerin bilgileri

arasındaki çelişkileri ortaya koyan metinlerdir (Hynd & Alverman, 1986; Toka ve Aşkar, 2002). KDM'ler öğrencilerin önbilgilerini/alternatif kavramlarını ortaya çıkarıcı bir soruyla başlar. Bu aşamadan sonra öğrencilerin bu alternatif kavramlarının neden yanlış olduğu gerekçeleriyle ve örneklerle birlikte açıklanır ve öğrencilerin kavramlarının bilimsel açıklamalarıyla olan farklılıkları ifade edilerek bu açıklamalarla öğrencilerde sahip oldukları önbilgilerine karşı hoşnutsuzluk oluşturulur ve öğrencilerin alternatif kavramlarının doğru bilgilerle yer değiştirmesi sağlanmış olur (Chambers & Andre, 1997; Hynd, 2001;). KDM'lerin uygulanması, özellikle öğrenci sayısının fazla olduğu sınıflarda öğretmene yardımcı olabilir ve öğretimi zenginleştirebilir (Chambers & Andre, 1997; Cerit Berber ve Sarı, 2009). KDM ile yapılan araştırmalar incelendiğinde bunların; "*çözeltiler*" (Çalık, 2006), "*madde ve dönüşüm*" (Durmuş ve Bayraktar, 2010), "*ısı ve sıcaklık*" (Gürbüz, 2008), "*maddenin halleri ve ısı*" (Sarı Ay, 2011), "*elektrik*" (Chambers & Andre, 1997), "*iş, güç, enerji*" (Cerit Berber ve Sarı, 2009; İpek Akbulut, Şahin ve Çepni, 2013), "*dünya ve gökyüzü*" (Çelikten ark., 2012; Ölmez ve Geban, 2001) konularını ele aldığı ve alternatif kavramların giderilmesinde etkili olduğu görülmektedir. Literatürde KDM'ler kullanılarak astronomi konularında alternatif kavramların giderilmesine yönelik yapılmış olan çalışmaların oldukça az sayıda olduğu görülmektedir. Bu çalışmaların da ilköğretim 4. sınıf "*Dünyamız ve Gökyüzü*" ünitesi kapsamında yer alan konulara yönelik olduğu ve KDM'lerin geleneksel metinlere göre (Ölmez ve Geban, 2001) ve KDM'ler ile işbirlikli öğrenmenin birlikte kullanılmasının geleneksel öğretime göre (Çelikten ark., 2012) alternatif kavramların giderilmesinde daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Ortaokul 7. sınıf seviyesinde "Güneş sistemi ve ötesi: uzay bilmecesi" ünitesi kapsamında yer alan kavramların öğretilmesinde KDM'nin etkisini araştıran herhangi bir çalışmaya ise rastlanılmamıştır. Bu bağlamda, öğrencilerin soyut astronomi kavramlarında sahip oldukları alternatif kavramların giderilmesi konusunda yürütülen bu çalışmanın literatüre katkı sağlayacağına inanılmaktadır.

#### *Neden Astronomi?*

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının vizyonu; "*Tüm öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmek*" olarak tanımlanmıştır (MEB, 2013). Fen okuryazarı bireyler, araştıran-sorgulayan, etkili kararlar verebilen, problem çözebilen, kendine güvenen,

işbirliğine açık, etkili iletişim kurabilen, sürdürülebilir kalkınma bilinciyle yaşam boyu öğrenen; fen bilimlerine ilişkin bilgi, beceri, olumlu tutum, algı ve değere; fen bilimlerinin teknoloji toplum ve çevre ile olan ilişkisine yönelik anlayışa ve psikomotor becerilerine sahiptir (MEB, 2013). TÜBİTAK'ın, Türkiye'deki 15-24 yaş arasındaki gençlerimizin bilim okuryazarlığını ölçmek için yaptığı bir saha araştırmasının sonuçları, Türk gençliğinin ilgisini en çok çeken konuların "İnternet" ve "astronomi" olduğunu ortaya koymuştur. Geniş kapsamlı bir bilim dalı olan Astronomi, gök cisimlerinin ve evrenin yapılarını ve evrimini araştırmak için gözlemsel ve kuramsal çalışmalardan yararlanan bir bilim dalı olarak ifade edilebilir (TTBK, 2013).

Yeni öğretim programlarında öğrenciler astronomi konu ve kavramları ile ilişkili olarak farklı öğrenim seviyelerinde farklı öğrenmeler gerçekleştirmektedirler. İlkokul 3. sınıfta öğrencilerin; üzerinde yaşadığı Dünya'nın şeklini kavramaları, Dünya'nın şekli ile ilgili öne sürülen fikirler hakkında bilgi sahibi olmaları; Dünya yüzeyinde kara ve suların yer aldığını ve etrafımızı saran bir hava tabakasının bulunduğunu kavrayarak kara ve suların kapladığı alanları karşılaştırmaları; ilkokul 4.sınıfta ise Dünya ile Güneş'in birbirine göre hareketleri ve bu hareketlerle ilişkilendirilen zaman dilimleri hakkında bilgi ve beceriler kazanmaları amaçlanmaktadır. Ortaokul 5.sınıfta "Dünya ve Evren" adlı ünite öğrencilerin; yer kabuğunu oluşturan bileşenleri tanımaları, erozyon ile heyelanın yer kabuğuna etkisi, yer altı, yer üstü suları ve hava, toprak, su kirliliği hakkında bilgi, beceri ve fosil bilimi hakkında kariyer bilinci kazanmaları amaçlanmaktadır. Ortaokul 6. sınıfta öğrencilerin; Dünya, Güneş ve Ay'ın görelî boyut ve biçimleri ile Dünya'mızın katmanlarını tanıyıp kavraması, Ay'ın dönme ve dolanma hareketlerini açıklayarak bir model oluşturması, Dünya ve Ay arasında hareket ilişkisi kurabilmesi, bu ilişkinin yol açtığı sonuçlar ve bunların günlük yaşama etkisi hakkında bilgi ve beceriler kazanmaları; 7.sınıfta ise gök cisimlerini tanımaları, sistem kavramını anlamaları, teleskopun önemli bir gözlem aracı olması münasebetiyle gök bilimdeki önemini kavramaları ve teknoloji boyutu göz ardı edilmeden uzay araştırmalarının sağladığı katkılar hakkında bilgi ve beceriler kazanmaları hedeflenmektedir. Ortaokul 8. sınıfta öğrencilerin; depremle ilgili temel kavramları bilmeleri, ülkemizdeki fay hatları hakkında bilgi sahibi olmaları, deprem tehlikesine karşı alınabilecek önlemler ve deprem anında yapılması gerekenler hakkında bir farkındalık oluşturmaları

amaçlanmaktadır. Ayrıca öğrencilerin, atmosferde gerçekleşen hava olaylarının sebepleri, çeşitleri, hava tahminlerinin nasıl yapıldığı, iklim ve küresel iklim değişiklikleri hakkında bilgi ve beceriler kazanmaları hedeflenmektedir. Bununla birlikte deprem bilimi, meteoroloji ve iklim bilimi ile ilgili olarak öğrencilere kariyer bilinci kazandırılması amaçlanmaktadır (MEB, 2013). Görüldüğü gibi temel astronomi kavramlarına yönelik ilkökul ve ortaokulda temel bilgiler edinilmektedir. Bu sarmal yapıda temel astronomi kavramlarının anlaşılması beklenmektedir (Türkoğlu, Örnek, Gökdere, Süleymanoğlu ve Orbay, 2009). Bu doğrultuda ilgili astronomi konu ve kavramları hakkında; katılımcıların bilgi/anlama düzeylerini (Bostan, 2008; Bryce & Blown, 2012; Bülbül, İyibil ve Şahin, 2012; Bülbül, İyibil ve Şahin, 2013; Ekiz ve Akbaş, 2005; Emrahoğlu ve Öztürk, 2009; İyibil, 2010; Kaplan ve Tekinarslan, 2013; Kurnaz ve Değirmenci, 2012; Öztürk ve Doğanay, 2013; Taşcan, 2013; Trumper, 2003; Türkoğlu ark., 2009; Ünsal, Güneş ve Ergin 2001), kavramsal değişim süreçlerini (Acker, 1996; Bekiroğlu, 2007; Ercan ark., 2010; Kikas, 1998, 2005, Küçüközer, Bostan ve Işıldak, 2010; Ölmez ve Geban, 2001; Şahin, Bülbül ve Durukan, 2013; Trumper, 2006a, 2006b; Trundle, Atwood & Christopher, 2006, 2007), zihinsel modellerini (İyibil, 2010; İyibil ve Sağlam Arslan, 2010; Kurnaz ve Değirmenci, 2012; Öztürk ve Doğanay, 2013) ve tutumlarını (Wittman, 2009; Uçar ve Demircioğlu, 2011; Bektaşlı, 2013) inceleyen çeşitli araştırmaların yürütüldüğü görülmektedir. Mevcut literatürde, Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzak Bilmece ünitesindeki anahtar kavramlarla ilgili öğrencilerdeki kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik yapılmış çalışmaların (Acker, 1996; Bekiroğlu, 2007; Ercan ark., 2010; Çelikten ark., 2012; Küçüközer, 2008; Küçüközer ark., 2010; Ölmez ve Geban, 2001; Trumper, 2006a, 2006b; Trundle ark., 2006, 2007) olduğu görülmektedir. Alternatif kavramların giderilmesine yönelik olarak yapılan araştırmalarda analogi (Kikas, 1998; Kikas, 2004), KDM (Ölmez ve Geban, 2001; Çelikten ark., 2012), somut modeller (Trumper, 2006b; Trundle ark., 2007), gözlem ve çizim (Trundle ark., 2006) ve tahmin-gözlem-açıklama (Küçüközer, 2008) yöntemlerinin etkililiği araştırılmıştır. Literatürdeki astronomi ile ilgili çalışmalar incelendiğinde ilkökul 7. sınıf seviyesinde astronomi konularına yönelik KDM'lerin etkililiği ile ilgili bir araştırmanın olmadığı dikkat çekmektedir. KDM'lerin alternatif kavramlarının giderilmesi konusundaki etkililiği dikkate alındığında 7. sınıf seviyesine uygun etkisi tespit edilmiş KDM'lere ihtiyaç olduğu düşünülmektedir. Bu bağlamda çalışmanın amacı, ilkökul

7. sınıf astronomi kavramları ile ilgili alternatif kavramların giderilmesine KDM'lerin etkisini incelemektedir.

## Yöntem




Bu çalışmada kavramsal değişime yapılan müdahalenin etkisi tek grup üzerinde inceleneceğinden basit deneysel yöntemin tek grup ön- son test modelinin esas alınmasına karar verilmiştir. Basit deneysel yöntemde yapılan müdahalenin etkisi ortaya koyulurken deney grubu sonuçlarını karşılaştırmak için, herhangi bir kontrol grubu ya da ikinci bir grup kullanılmamaktadır (Karasar, 2005; Çepni, 2007).

### *Çalışma Grubu*

Çalışmanın evrenini, 2012–2013 eğitim öğretim yılı güz döneminde Van ilinde öğrenim gören tüm 7. sınıf öğrencileri oluştururken, çalışma grubunu, 2012–2013 eğitim öğretim yılı güz döneminde Van'ın bir ilçesindeki yatılı bölge okulunda 7. sınıfta öğrenim gören 22 ilkokul öğrencisi oluşturmaktadır.

### *Veri Toplama Aracı*

Veri toplama aracı olarak, gök cisimleri kavramları ile ilgili kavram karikatürü testi hazırlanmıştır. Araştırmacılar tarafından testte yer alan 12 farklı kavram karikatürü için ilgili kazanımlar fen bilimleri programından tespit edilmiştir. Bununla birlikte, kavram karikatürü testi hazırlanırken literatürde yapılan çalışmalarca tespit edilen alternatif kavramlardan da yararlanılmıştır. Ayrıca, kavram karikatüründe 3 karikatür karakterinin yanı sıra bir de öğrencilerin farklı olabilecek düşüncelerini ortaya çıkarmak için onları temsil eden "Siz" karakterine yer verilmiştir. Böylece öğrencilerin kendi düşüncelerini ifade etmeleri için de fırsat sunulmuştur. Kavram Karikatürü Testinin (KKT) yapı geçerliliğini sağlamak amacıyla 5 alan eğitimi uzmanının görüşleri alınmıştır. Aşağıda Şekil 1'de kavram karikatürü testinden yıldızın şekli ile ilgili bir kavram karikatürüne yer verilmiştir.

<p>Bence Güneş yıldız değildir. Çünkü yıldız Güneş'ten aldığı ısıyı ve ışığı yansıtır.</p>  <p>Erdi</p> <p>Bence Güneş yıldız değildir. Çünkü Güneş yıldızlardan daha büyüktür.</p>  <p>Esra</p> <p>Sanırım Güneş bir yıldızdır. Sizce?</p>  <p>Rumeysa</p> <p>SİZ</p> <p>?</p>	<p>Sizce hangi öğrenci veya öğrenciler doğru söylüyor? Seçiminizi nedeniyle birlikte açıklayınız.</p>	
	<p>Eğer bu öğrencilere katılmıyorsanız, siz karakterinin düşünce balonuna kendi düşüncenizi nedeniyle birlikte yazınız.</p>	

Şekil 1. KKT'de yer alan örnek bir kavram karikatürü

#### Verilerin Analizi

Öğrencilerin kavram karikatürü testindeki sorulara verdikleri cevapların ön incelemesi yapılarak doğru cevaplandırıldıysa 2 puan, yanlış cevaplandırıldıysa 1 puan, boş bırakılmışsa 0 puan verilmiştir. Veriler SPSS programı kullanılarak bağımlı t testi ile analiz edilmiştir. İstatistiksel olarak anlamlılık düzeyi .001 kabul edilmiştir. Ayrıca, öğrencilerin sahip oldukları alternatif kavramlar ön ve son testlerde tespit edilerek sunulmuştur. Öğrencilerin alternatif kavramlara ön ve son testte sahip olma durumlarını belirtmek amacıyla öğrenciler sırasıyla; Ö1 (Öğrenci 1), Ö2,...., Ö22 şeklinde kodlanmıştır.

#### Öğretim Materyali ve Uygulama Süreci

Araştırmacılar tarafından MEB 7.sınıf "Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi" ünitesinde yer alan "Gök Cisimlerini Tanıyalım" konusuna ait kazanımlar dikkate alınarak 5E öğretim modeline göre (Girme, Keşfetme, Açıklama, Derinleşme, Değerlendirme) yıldız, gezegen, meteor, kuyruklu yıldız, takımyıldızı ve ışık yılı kavramlarını içeren 9 KDM hazırlanmıştır. Geliştirilen KDM'lere bir örnek EK-1'de sunulmuştur. Araştırmada geliştirilen KDM'lerin içeriği ve öğretim sürecinde uygulandığı 5E öğretim modelinin



aşamaları Tablo 1’de sunulmuştur. KDM’lerin bilimselliğini ve yapı geçerliliğini sağlamak amacıyla 5 alan eğitimi uzmanının görüşünden faydalanılmıştır. “*Yıldız, gezegen, meteor gök cisimlerinin gökyüzünde bulunup bulunmadığı, Gökyüzüne bakıldığında yıldız ve gezegenin nasıl ayırt edilebileceği, Takımyıldız ve ışık yılı*” ile ilgili KDM’lerin başında sorulan sorular 5E öğretim modelinin girme aşamasında öğrencilerin önbilgilerini yoklamak ve alternatif kavramlarını tespit etmek amacıyla kullanılmıştır. Ayrıca KDM’lerin metin ile ilgili açıklamalar 5E öğretim modelinin açıklama aşamasında tekrar kullanılarak öğrencilerin ilgili kavram hakkında alternatif kavramlarını değiştirmeleri ve kavramı anlamlandırarak öğrenmelerini sağlamak amacıyla kullanılmıştır. “*Meteor ve gök taşı gök cisimlerinin farklılıkları, Yıldızın özellikleri ile yıldızın sıcaklık-renk ilişkisi, Yıldız, gezegen, meteor gök cisimlerinin büyüklükleri, Kuyruklu yıldız ve yıldız kayması*” ilgili KDM’ler ise 5E öğretim modelinin derinleştirme aşamasında öğrencilerin öğrendikleri kavramları günlük yaşamla ilişkilendirmeleri ve ilgili kavramlarını genişletmelerini sağlamak amacıyla kullanılmıştır. Kavram karikatürü testi öğretim sürecinden bir hafta önce uygulanmıştır. Ön test olarak kullanılan kavram karikatürü testinden elde edilen öğrenci ön bilgileri/alternatif kavramları dikkate alınarak KDM’lere son hali verilmiştir. “*Gök Cisimlerini Tanıyalım*” konusuna yönelik hazırlanan öğretim materyali 5 ders saatinde (5x40 dk.) çalışma grubuna uygulanmıştır.

**Tablo 1.** Araştırmada geliştirilen KDM’lerin İçeriği ve Öğretim Sürecinde Uygulandığı 5E Öğretim Modelinin Aşamaları (ÖMA)

Hazırlanan KDM’lerin İçeriği	5E ÖMA
Yıldız, gezegen, meteor gök cisimlerinin gökyüzünde bulunup bulunmadığı, Gökyüzüne bakıldığında yıldız ve gezegenin nasıl ayırt edilebileceği	Girme ve Açıklama
Meteor ve gök taşı gök cisimlerinin farklılıkları Yıldızın özellikleri ile yıldızın sıcaklık-renk ilişkisi Yıldız, gezegen, meteor gök cisimlerinin büyüklükleri	Derinleştirme
Takımyıldız Işık yılı	Girme ve Açıklama
Kuyruklu yıldız Yıldız kayması	Derinleştirme

Öğrenciler yapılacak çalışma konusunda ve etkinlikler hakkında bilgilendirilmiştir. Etkinliklerin gruplar halinde yapılmasından dolayı Fen ve Teknoloji laboratuvarında uygulamalar yürütülmüştür. KDM'ler fotokopi ile çoğaltılarak 5E öğretim modelinin ilgili aşamasında her bir öğrenciye ayrı ayrı verilerek her öğrencinin KDM'nin başında sunulan ön bilgileri yoklayıcı soruyla ilgili kendi düşüncelerini ifade etmesi ve her öğrencinin KDM'yi bireysel olarak okuması sağlanmıştır. KDM'lerin sonunda öğrencilere, KDM'nin içeriğine paralel sorular ile yönlendirilerek öğrencilerin ilgili soruları tartışmaları teşvik edilmiş ve KDM uygulaması bu şekilde tamamlanmıştır.

### Bulgular

Bu bölümde, "Gök Cisimlerini Tanıyalım" konusunda öğrencilerin ön-son test uygulamalarından elde edilen veriler nitel ve nicel analiz edilmiştir. Bağımlı t testinden elde edilen bulgular Tablo 2'de sunulmuştur.

**Tablo 2.** Ön ve Son Test Puanlarının Bağımlı T Testi Karşılaştırması ile Elde Edilen Bulgular

Test	N	X	S	Sd	t	p	$\eta^2$
Ön test	22	1,0417	,28260	21	-6,349	,000	$t^2/t^2+(n_1+n_2-2)$
Son test	22	1,4924	,23697				0.501928

Tablo 2'ye göre ön ve son test uygulamalarına ilişkin istatistiksel olarak kavramsal değişim metinlerinin lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir [ $t(21) = -6,349$ ,  $p < .001$ ]. Ayrıca, ön test uygulamasındaki öğrencilerin ortalama puanları  $X = 1,0417$  iken, son test uygulamasında öğrencilerin ortalama puanlarının  $X = 1,4924$  şeklinde arttığı belirlenmiştir. Bu bulgu, çalışma grubunda gerçekleştirilen öğretim etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal başarı düzeylerini artırdığını ortaya koymaktadır.

Öğrencilerin ön ve son teste verdikleri cevaplar dikkate alınarak, öğrencilerin ön ve son testte sahip oldukları alternatif kavramlar Tablo 3'te sunulmuştur.

**Tablo 3.** "Gök Cisimlerini Tanıyalım Konusu" İle İlgili Elde Edilen Alternatif Kavramlar

Alternatif kavram	Ön test	Son test
1. Bence Güneş yıldız değildir. Çünkü yıldız Güneş'ten aldığı ısıyı ve ışığı yansıtır.	Ö1, Ö3, Ö6, Ö12, Ö14, Ö17	Ö1, Ö5, Ö10, Ö12
2. Bence Güneş yıldız değildir. Çünkü Güneş yıldızlardan daha büyüktür.	Ö2, Ö5, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10, Ö11, Ö12, Ö16, Ö19, Ö20, Ö21	Ö3, Ö14, Ö16
3. Bence yıldızların şekli ☆ böyledir.	Ö1, Ö2, Ö3, Ö5, Ö6, Ö7, Ö9, Ö10, Ö11, Ö12, Ö14, Ö16, Ö17, Ö19, Ö21	Ö1, Ö12, Ö19
4. Bence yıldızların şekli ☞ böyledir.	Ö13, Ö22	
5. Bence yıldız ve gezegenler arasındaki fark: yıldızların gökyüzünde, gezegenlerin ise uzayda bulunmasıdır.	Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö8, Ö9, Ö10, Ö12, Ö15, Ö16, Ö17, Ö19, Ö20, Ö21	Ö2, Ö3, Ö11, Ö12, Ö15, Ö17, Ö19, Ö20
6. Sanırım yıldızlar ışık yaymaz gezegenler ise ışık yayar.	Ö7, Ö11, Ö13, Ö14	Ö5, Ö8, Ö9, Ö13, Ö16
7. Bence uzaydaki büyük olan taşlara meteor küçük olan taşlara ise gök taşı diyoruz.	Ö1, Ö3, Ö7, Ö9, Ö11, Ö12, Ö16, Ö17, Ö20, Ö21	Ö3, Ö7, Ö9, Ö10, Ö11, Ö12, Ö17
8. Sanırım uzaydaki taşlara göktaşı, Güneş Sistemindeki taşlara göktaşı diyoruz.	Ö8, Ö10, Ö13, Ö14, Ö22	Ö5, Ö8, Ö14
9. Bence en sıcak yıldızlar kırmızı, sarı, turuncu gibi sıcak renklidirler.	Ö7, Ö11, Ö13, Ö22	Ö7, Ö10, Ö11, Ö13, Ö19, Ö22
10. Sanırım gökyüzüne baktığımızda sürekli parladığını gördüğümüz gök cismi yıldızdır.	Ö1, Ö2, Ö4, Ö8, Ö9, Ö12, Ö20	Ö5, Ö8, Ö12
11. Bence gezegenleri göremeyiz sadece uzaya çıkanlar görebilir.	Ö2, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö11, Ö16, Ö17, Ö20, Ö21	Ö1, Ö2, Ö3, Ö7, Ö9, Ö10, Ö11, Ö21, Ö22
12. Sanırım gök cisimleri içinde en büyük olanlar gezegenlerdir. Bu yüzden gökyüzüne baktığımızda gördüğümüz en büyük gök cismi gezegendir.	Ö10, Ö12, Ö13, Ö14	Ö5, Ö12, Ö13
13. Gökyüzünde sadece yıldızları görebiliriz. Meteor ve gezegenler uzayda bulunurlar.	Ö6, Ö7, Ö9, Ö12, Ö14, Ö18, Ö21	Ö2, Ö6, Ö7, Ö8, Ö12, Ö15, Ö16, Ö20, Ö21, Ö22
14. Sanırım yıldız ve gezegen aynı gök cisimidir ve gökyüzünde bulunurlar. Meteor ise uzayda bulunur.	Ö4, Ö8, Ö10, Ö11, Ö17	Ö1, Ö3, Ö10, Ö11, Ö17
15. Bence en büyük gezegendir sonra yıldız, göktaşı ve meteordur	Ö4, Ö11, Ö12, Ö17, Ö20	Ö5, Ö11, Ö12, Ö14, Ö16, Ö20

16. En büyük Güneş'tir. Daha sonra gezegen, göktaşı ve meteorudur.	Ö3, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10, Ö13, Ö18, Ö21, Ö22	Ö1, Ö3, Ö7, Ö8, Ö13, Ö18
17. Yıldız kayması bence, yıldızların hareket ederek yer değiştirmesidir.	Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö9, Ö10, Ö13, Ö16, Ö17, Ö18, Ö19, Ö20, Ö22	Ö5, Ö8, Ö9, Ö10, Ö17, Ö19, Ö20, Ö22
18. Yıldız kayması, görünen kuyruklu yıldızlardır.	Ö1, Ö2, Ö7, Ö11, Ö12	Ö1, Ö3, Ö7, Ö12
19. Bence burçlarda birer takımyıldızdır. Ayrıca takımyıldızların en meşhuru da Halley'dir.	Ö5, Ö6, Ö8, Ö12, Ö18	Ö1, Ö6, Ö8, Ö12, Ö16, Ö21
20. Bence günlük burçlar yıldız olamaz. Takımyıldız sürekli birlikte olan yıldız kümesidir.	Ö4, Ö7, Ö9, Ö11, Ö13, Ö14, Ö22	Ö3, Ö7, Ö10, Ö11, Ö17, Ö22
21. Işık yılı bir zaman birimidir. Bir ışık yılı 100 yıldır.	Ö3, Ö6, Ö8, Ö11, Ö14, Ö16, Ö19, Ö21	Ö1, Ö3, Ö8, Ö14, Ö16, Ö19, Ö21
22. Bence ışık yılı zaman birimidir ancak, Güneş'in doğuşu ve batışı arasında geçen süredir.	Ö7, Ö12, Ö13, Ö17, Ö20, Ö22	Ö6, Ö11, Ö12, Ö17, Ö22
23. Kuyruklu yıldız bir yıldızdır. Çünkü kuyruklu yıldızlar da ışık yayar.	Ö3, Ö5, Ö6, Ö9, Ö11, Ö12, Ö14, Ö15, Ö16, Ö18, Ö19, Ö21	Ö2, Ö3, Ö5, Ö6, Ö10, Ö12, Ö14, Ö16, Ö17, Ö19, Ö20
24. Bence kuyruklu yıldızlar, yıldızdır. Çünkü kuyruklu yıldızlarda diğer yıldızlar gibi toz ve gazlardan oluşur.	Ö7, Ö8, Ö13, Ö18, Ö22	Ö8, Ö2, Ö22

Tablo 3'te öğrencilerin yıldız, gezegen, meteor, kuyruklu yıldız, takımyıldız ve ışık yılı kavramları ile ilgili alternatif kavramlara ön ve son testte sahip olma durumları ayrıntılı bir şekilde sunulmuştur. Öğrencilerin 24 tane alternatif kavrama sahip oldukları görülmektedir. Bazı öğrencilerin ön testte sahip oldukları alternatif kavramları öğretimden sonra son testte giderdikleri görülmektedir. Bunu somutlaştıracak olursak, "Bence Güneş yıldız değildir. Çünkü yıldız Güneş'ten aldığı ısıyı ve ışığı yansıtır." şeklindeki 1. alternatif kavrama ön testte Ö3, Ö6, Ö14 ve Ö17 sahipken son testte öğrencilerin sahip oldukları bu alternatif kavramı gidermişlerdir. Bazı öğrencilerin ön testte alternatif kavrama sahip değilken öğretim sonunda alternatif kavram oluşturdukları görülmektedir. Yine, 1. alternatif kavram incelendiğinde ön testte Ö5 ve Ö10 bu alternatif kavrama sahip değilken, öğretimden sonra bu alternatif kavramı zihinlerinde yapılandırmışlardır. Bazı öğrencilerin de hem ön testte hem de son testte aynı alternatif kavrama sahip oldukları görülmektedir.

Örneğin, Ö1 ve Ö12 kodlu öğrencilerin hem ön testte hem de son testte 1. alternatif kavrama sahip oldukları görülmektedir.

### Tartışma

Araştırmaya ait ön test bulguları, öğrencilerin gök cisimleri konusunda alternatif kavramları olduğunu ortaya koymuştur. KKT'nin ilk sorusuna ait cevaplar irdelendiğinde, öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun Güneş'in bir yıldız olmadığını düşündükleri görülmüştür. Elde edilen bu bulgu, literatürde yer alan çalışmalarla paralellik göstermektedir. Kurnaz ve Değermenci (2012), çalışmasında 7, 8, 9, 10. ve 11. sınıf seviyelerindeki öğrencilerinin, Bülbül, İyibil ve Şahin (2012), sınıf öğretmen adaylarının “Güneş, yıldız değildir” şeklindeki alternatif kavrama sahip olduklarını tespit etmişlerdir. Bu durum alternatif kavramların öğretim sürecinde tamamen giderilemediğinde, öğrencilerin alternatif kavramlarını bir sonraki öğretim seviyesine taşımaları ile yorumlanabilir. Öğretim sürecinde öğrencilere verilen bir eğitimle öğrencilerin sahip oldukları alternatif kavramların giderilmesi ve bu alternatif kavramlara bir sonraki eğitim seviyesinde rastlanılmaması beklenilmektedir. Ancak bu her zaman mümkün olmamaktadır. Bu çalışmada uygulanan KDM'de öğrencilerin Güneş'in yıldız olmadığını düşünme sebepleri, ikna edici gerekçelerle çürütülmüştür. Ancak yine de öğrencilerin hepsinde bu alternatif kavram tamamen giderilememiş hatta bazı öğrencilerde ön testte böyle bir alternatif kavram yokken öğretimden sonra ortaya çıkmıştır. Benzer şekilde Sadler, Coyle, Miller, Cook-Smith, Dussault & Gould'un (2010), yaptığı çalışmada da öğrencilerin öğretimden önce sahip olduğu bazı alternatif kavramları öğretimden sonra da devam ettirdikleri görülmüştür. Ayrıca öğrenciler yeni sunulan bilgiyi zihinlerinde doğru bir şekilde yapılandıramadıklarında, öğretim süreci sonunda da alternatif kavramlar oluşturabilmektedirler (Güngör, 2008).

KKT'nin ikinci sorusundan tespit edilen “yıldızın şeklinin Türk Bayrağı'ndaki gibi” olduğu şeklindeki alternatif kavrama Ekiz ve Akbaş'ın (2005), çalışmasında da ilköğretim 6.sınıf öğrencilerinin de sahip olduğu görülmektedir. Bu bulguya paralel olarak İyibil ve Sağlam Arslan (2010), fizik öğretmen adaylarının yıldız kavramına ait zihinsel modellerinde de tespit etmişlerdir. Bu durum yıldız kavramı ile ilgili ilk öğrenmelerin ileriki öğrenim hayatı için ne denli önemli olduğuna işaret etmektedir. KKT'nin üçüncü sorusuna ait cevaplar

irdelendiğinde, öğrencilerin yıldızlarla gezegenleri birbirinden ayırt edemediği görülmüştür. Öğrencilerin büyük çoğunluğunun yıldızları gökyüzünde, gezegenlerin ise uzayda bulunduğunu düşündükleri görülmüştür. Bu alternatif kavramlar KDM ile öğretim yapıldıktan sonra büyük oranda giderilebilmiştir. Benzer şekilde, Ercan ark., (2010), çalışmasında ortaokul 7.sınıf öğrencilerinin gezegenlerin sadece uzayda görülebileceği alternatif kavramını tespit etmişlerdir. Ekiz ve Akbaş (2005), çalışmasında ilköğretim 6.sınıf öğrencilerinin de benzer alternatif kavramlara sahip olduğunu belirlemişlerdir. KKT'nin dördüncü sorusuna ait cevaplar irdelendiğinde, öğrencilerin meteor ile gök taşı arasındaki farkı açıklayamadıkları görülmüştür. Bülbül, İyibil ve Şahin (2012), çalışmasında sınıf öğretmen adaylarının da benzer alternatif kavramlara sahip olduklarını belirlemiştir. Taşçan (2013), çalışmasında fen bilgisi öğretmenlerinin de benzer şekilde meteor ve gök taşı arasındaki farkı tanımlayamadıklarını ortaya koymuşlardır. KKT'nin beşinci sorusuna ait cevaplar incelendiğinde, öğrencilerin yıldızların özelliklerini bilmedikleri ve yıldızları en küçük gök cisimi olarak düşündükleri görülmüştür. Ercan ark., (2010), çalışmasında ilköğretim 7.sınıf öğrencilerinde olduğu gibi bu araştırmadaki 7.sınıf öğrencileri de yıldızlar doğar, yaşar ve ölür bilimsel bilgisine sahiptir. Fakat bu bilimsel bilginin yanı sıra yıldızların canlılık özelliği gösterdiğine inanmaktadırlar. Ayrıca Küçüközer ark., (2010) çalışmasında ilköğretim matematik öğretmen adaylarının sahip oldukları sıcak yıldızların rengi ile ilgili alternatif kavramlara benzer şekilde bu araştırmada ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin de sahip oldukları belirlenmiştir. KKT'nin altıncı sorusuna ait cevaplar irdelendiğinde, öğrencilerin gezegenlerin özelliklerini bilmedikleri ve diğer gök cisimleri ile büyüklüklerini karşılaştıramadıkları görülmüştür. Kurnaz ve Değermenci'nin (2012) çalışmasında 7, 8, 9, 10 ve 11. sınıf seviyelerinde benzer alternatif kavramların yanı sıra, gezegenlerin ışığı yansıtması konusunda az sayıda öğrencinin başarılı olduğu belirlenmiştir. KKT'nin yedinci sorusuna ait cevaplar irdelendiğinde, Ercan ve diğerlerinin (2010) çalışmasına paralel olarak, öğrencilerin gökyüzüne baktıklarında gök cisimlerini birbirinden ayırt edemedikleri görülmüştür. KKT'nin sekizinci sorusuna ait cevaplar analiz edildiğinde, öğrencilerin gök cisimleri arasında büyüklük karşılaştırmasını yapamadıkları görülmüştür. Araştırmada uzayda bulunan gök cisimleri hakkında dört KDM hazırlanmıştır. Bu metinlerde; öğrencilerin gökyüzü ve uzay kavramları ile ilgi algılamaları, yıldız ve gezegen arasındaki farklılıkları ayırt edememeleri,

meteor ve göktaşı farklılıkları, yıldızların özellikleri ile ilgili durumlar etraflıca incelenmiştir. Bu kavramlar KDM'lerde detaylıca ele alınmasına rağmen yine de öğrencilerin gök cisimleri ile ilgili alternatif kavramları tamamen giderilememiştir. KDM'de her ne kadar kavramlar mantıklı, anlaşılır ve ikna edici bir şekilde sunulsa da kısa sürede öğrencilerin bu bilgileri yapılandırmaları mümkün olmayabilir. KKT'nin dokuzuncu sorusuna ait cevaplar irdelendiğinde, öğrencilerin yıldız kayması olayını yıldızların hareket ederek yer değiştirmesi ya da görünen kuyruklu yıldız olarak düşündükleri görülmüştür. Bu bulgu Küçüközer ark., (2010), araştırma bulguları ile paralellik göstermektedir. KKT'nin onuncu sorusuna ait cevaplar irdelendiğinde, öğrencilerin burçların da birer takımyıldızı olduklarını bilmedikleri ve takımyıldızları ile kuyruklu yıldızların isimlerini karıştırdıkları görülmüştür. Araştırmada KDM'de öğrencilerin bu alternatif kavramlarını doğru bilgilerle değiştirmeleri için öğrencilerin takımyıldızları ile ilgili yanlış düşüncelerinin sebebi örneklerle açıklanmıştır. Benzer şekilde Kurnaz (2012), araştırmasında öğrencilerin takımyıldızını bir arada duran yıldızlar olarak anlamlandırdıklarını öğrencilerin takımyıldızını bir aradaymış gibi duran yıldızlara denildiğinin farkında olmadıklarını tespit etmiş ve takımyıldızlarının öğretilmesi için KDM ve analogi gibi farklı öğretim yöntem ve tekniklerinin kullanılmasını önermiştir. Taşcan (2013), çalışmasında da fen bilgisi öğretmenlerinden bazılarının takımyıldızlarını oluşturan yıldızların aynı düzlem üzerindeymiş gibi gördükleri bilgisine sahip olmadıkları ortaya çıkarılmıştır. KKT'nin on birinci sorusuna ait cevapları incelendiğinde, öğrencilerin ışık yılını zaman birimi olarak düşündükleri görülmüştür. Bülbül, İyibil ve Şahin (2012), çalışmasında benzer şekilde sınıf öğretmen adaylarının ışık yılını zaman birimi olarak düşündükleri görülmüştür. Araştırmada ışık yılı ile ilgili KDM'de öğrencilerin ışık yılını zaman birimi olarak düşünme sebebinin “yıl” ifadesinden kaynaklanabileceği ifade edilerek ışık yılı kavramı kavramsal değişim yaklaşımına uygun olarak öğrencilerin anlayacağı şekilde sunulmuştur. Ancak yine de ışık yılı ile ilgili alternatif kavramın öğrencilerin çoğunda giderilemediği tespit edilmiştir. KKT'nin on ikinci sorusuna ait cevaplar irdelendiğinde, öğrencilerin kuyruklu yıldızları birer yıldız olarak düşündükleri görülmüştür. Öğrencilerin kuyruklu yıldız hakkındaki alternatif kavramları, kuyruklu yıldızın bir yıldız gibi ışık yaymasından dolayı, yıldız olarak düşünmelerinden kaynaklanmış olabilir. Öğrencilerin “*kuyruklu yıldızın yapısal olarak yıldızın yapısına benzediği*” şeklindeki alternatif

kavramlarının ise daha az oranda olduğu görülmektedir. Ayrıca yapısal benzerlikten dolayı oluşan alternatif kavramların, “kuyruklu yıldızın yıldız gibi ışık yayması” inancından kaynaklı alternatif kavrama göre daha iyi giderilebildiği görülmektedir. Kurnaz’ın (2012) çalışmasına paralel olarak, 7. sınıf öğrencilerinin çoğunluğunun hem fikir olduğu durum kuyruklu yıldızın bir yıldız olduğudur.

Genel olarak özetlemek gerekirse; bazı öğrencilerin ön testte sahip oldukları alternatif kavramları öğretimden sonra son testte giderdikleri görülmektedir. Bu bulgu araştırmada kullanılan KDM’lerin alternatif kavramların giderilmesinde etkili olduğu şeklinde yorumlanabilir. KDM’lerde her bir kavramla ilgili alternatif durumlar, tek tek ele alınarak öğrencilerin mantığına uygun, anlaşılır ve ikna edici bir şekilde sunulmuştur. Ancak bazı öğrencilerin, ön testte alternatif kavrama sahip değilken öğretim sonunda alternatif kavram oluşturdukları görülmektedir. Bu durum ön testte olmayıp, son testte tespit edilen yani öğretim sürecinden sonra öğrencilerde görülen alternatif kavramların yapılan öğretimden kaynaklandığı şeklinde yorumlanabilir (Coştu, Ayas ve Niaz, 2012). Bununla birlikte öğrencilerin ön testte ilgili kavram hakkında alternatif kavrama sahip olmamaları onların bu kavramı doğru bildikleri anlamına da gelmemektedir. Bu durum öğrencilerin daha önce gök cisimleri ile ilgili yeterli bilgiye sahip olmamaları ile de açıklanabilir. Buna paralel olarak da öğrenciler öğretim sürecinde sunulan kavramı zihinlerinde doğru bir şekilde yapılandıramadıklarında, öğretim süreci sonunda da alternatif kavramlar oluşturabilmektedirler (Güngör, 2008).

### Sonuç ve Öneriler

Bu araştırmada ortaokul 7.sınıf “*Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi*” ünitesinde yer alan “*Gök Cisimlerini Tanıyalım*” konusuna ait kazanımlar dikkate alınarak 5E öğretim modelinin girme, açıklama ve derinleştirme aşamalarında kullanılmak üzere KDM’ler hazırlanmıştır. Öğrencilerin ön ve son test puanları karşılaştırıldığında, kavramsal anlamalarının son test lehine olduğu görülmüştür. Bu bağlamda KDM’lerin öğrencilerin kavramsal anlamalarına olumlu yönde etki ettiği söylenebilir. Bu sebeple farklı konular için de KDM’ler hazırlanıp etkililikleri incelenebilir.



Gök Cisimlerini Tanyalım konusunda hazırlanan etkinliklerin öğrencilerin tamamında kavramsal değişimi sağlamada etkili olmadığı görülmüştür. Bu durumun uygulamaların kısa süreli olmasından kaynaklanabileceği düşünülebilir. Çünkü literatürde de kısa süreli yapılan müdahaleden sonra, öğrencilerin tekrar eski alternatif kavramlarına dönmeleri ve alternatif kavramlarını devam ettirebilmeleri belirtilmektedir (Çalık ark., 2011; Torosluoğlu Çekiç, 2011). Dolayısı ile hazırlanan materyaller farklı öğretim yöntem teknikleri ile zenginleştirilip daha uzun bir süreçte uygulanarak KDM etkinliklerin kavramsal değişime etkisi tekrar incelenebilir.

Bazı öğrencilerin öğretimden önce alternatif kavrama sahip olmadığı veya soruyu boş bıraktığı, öğretimden sonra uygulanan son testte ise çeşitli alternatif kavramlara sahip olduğu görülmüştür. Bu öğrenciler ile ön mülakatlar yapılarak alternatif kavrama mı sahip olduğu yoksa konu ile ilgili bilgisinin mi olmadığı uygulamaya başlanmadan önce tespit edilebilir. Öğrenciler öğretimle alternatif kavram oluşturabilecekleri gibi öğretimden sonra da alternatif kavram oluşturabilirler.

Öğretmenlerin öğrencilerin alternatif kavramlarını tespit edebilmesi ve giderebilmesi için farklı öğretim yöntem, teknikleri ve modelleri hakkında bilgi birikimine ve uygulamada deneyime sahip olması gerekmektedir. Bu bağlamda öğretmenlerin KDM'lerin öğretim sürecinde kullanımı konusunda bilgilendirilmesi ve farklı fen konularında da KDM ile desteklenmiş çoklu materyallerin kullanılmasının daha faydalı olabileceği önerilebilir.

**Not:** Bu araştırma, Giresun Üniversitesi EĞT-BAP-C-160512-02 kodlu ve "Farklı Öğretim Metotları Kullanılarak Hazırlanan Güneş Sistemi Ve Ötesi: Uzay Bilmecesi Ünitesine Yönelik Ders Materyallerinin İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Kavramsal Değişimine Etkisi" başlıklı proje tarafından desteklenmekte olup Elif BÜLBÜL'ün Yüksek Lisans Tezinin verilerinin bir bölümünden üretilmiştir.

### Kaynaklar

Acker, S.F. (1996). *Identifying and correcting misconceptions about the solar system through a constructivist learning approach*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Teksas Üniversitesi, Teksas, ABD.

- Atasoy, Ş. ve Akdeniz, A.R. (2007). Newton'un hareket kanunları konusunda kavram yanlışlarını belirlemeye yönelik bir testin geliştirilmesi ve uygulanması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 4 (1), 45-59.
- Bekiroğlu, F.O. (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.
- Bektaşlı, B. (2013). The effect of media on preservice science teachers' attitudes toward astronomy and a achievement in astronomy class. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 12 (1), 139-146.
- Bodner, G.M. (1986). Constructivism: A theory of knowledge. *Journal of Chemical Education*, 63 (10), 873- 878.
- 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. & Blown, E.J. (2012). The novice-expert continuum in astronomy knowledge. *International Journal of Science Education*, 34 (4), 545-587.
- Bülbül, E., İyibil, Ü.G.ve Şahin, Ç. (2012, Mayıs). *Sınıf öğretmen adaylarının gök cisimleri ile ilgili alternatif kavramlarının kavram karikatürleri ile belirlenmesi*. 11. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu Özet Kitapçığı, (s. 82- 83), Rize: Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi.
- Bülbül, E., İyibil, Ü.G. ve Şahin, Ç. (2013). Ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin astronomi kavramıyla ilgili algılamalarının belirlenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2 (3), 182-191.
- Cerit Berber, N. ve Sarı, M. (2009). Kavramsal Değişim Metinlerinin İş, Güç, Enerji Konusunu Anlamaya Etkisi. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 159-172.
- Chambers, S.K. & Andre, J. (1997). Gender prior knowledge, interest and experience in electricity and conceptual change text manipulations in learning about direct current. *Journal of Research in science Teaching*, 34 (2), 107- 123.
- Coştu, B., Ayas, A. & Niaz, M. (2012). Investigating the effectiveness of a POE-based teaching activity on students' understanding of condensation. *Instructional Science*, 40, 47-67.
- Çalık, M. (2006). *Bütünleştirici öğrenme kuramına göre lise 1 çözümler konusunda materyal geliştirilmesi ve uygulanması*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Çalık, M., Okur, M. & Taylor, N. (2011). A comparison of different conceptual change pedagogies employed within the topic of "sound propagation". *Journal of Science Education and Technology*, 20, 729-742.
- Çelikten, O., İpekçioğlu, S., Ertepinar, H. ve Geban, Ö. (2012). The effect of the conceptual change oriented instruction through cooperative learning on 4th grade students'

- understanding of earth and sky concepts. *Science Education International*, 23 (1), 84-96.
- Çepni, S. (2007). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş*. Celepler Matbaacılık, Trabzon.
- Durmuş, J. ve Bayraktar, Ş. (2010). Effects of conceptual change texts and laboratory experiments on fourth grade students' understanding of matter and change concepts. *Journal of Science Education Technology*, 19, 498-504.
- Ekiz, D. ve Akbaş, Y. (2005). İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin astronomi ile ilgili kavramları anlama düzeyi ve kavram yanlışları, *Milli Eğitim Dergisi*, 165, 61-78.
- Emrahoğlu, N. ve Öztürk, A. (2009). Fen bilgisi öğretmen adaylarının astronomi kavramlarını anlama seviyelerinin ve kavram yanlışlarının incelenmesi üzerine boyamsal bir araştırma. *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18 (1), 165-180.
- Ercan, F., Taşdere, A. ve Ercan, N. (2010). Kelime ilişkilendirme testi aracılığıyla bilişsel yapısı ve kavramsal değişimin gözlenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 8(1), 136-153.
- Güngör, B. (2008). *A longitudinal study with seventh class students to identify the origins misconceptions about human digestive system*. Doktora Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Gürbüz, F. (2008). *İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin "ısı ve sıcaklık" konusundaki kavram yanlışlarının düzeltilmesinde kavramsal değişim metinlerinin etkisinin araştırılması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Hewson, P. W. & Hewson, M. G. (1984). The role of conceptual conflict in conceptual change and the design of science instruction. *Instructional Science*, 13, 1-13.
- Hynd, C. R. (2001). Refutational texts and the change process. *International Journal of Educational Research*, 35, 699-714.
- Hynd, C. & Alvermann, D. E. (1986). The Role of refutation text in overcoming difficulty with science concepts. *Journal of Reading*, 29 (5), 440-446.
- İpek Akbulut, H., Şahin, Ç. ve Çepni, S. (2013). İş ve enerji konusu ile ilgili kavramsal değişimin incelenmesi: ikili yerleşik öğrenme modeli örneği. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13 (25), 241-268.
- İyibil, Ü.G. (2010). *Farklı programlarda öğrenim gören öğretmen adaylarının temel astronomi kavramlarını anlama düzeylerinin ve ilgili kavramlara ait zihinsel modellerinin analizi*. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- İyibil, Ü.G. ve Sağlam Arslan, A. (2010). Fizik öğretmen adaylarının yıldız kavramına dair zihinsel modelleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 4(2), 25-46.
- Kaplan, G. ve Tekinarslan Ç.İ. (2013). A comparison of knowledge levels of students with and without intellectual disabilities about astronomy concepts. *Elementary Education Online*, 12 (2), 614-627.

- Karasar, N. (2005). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*, 14. Baskı, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Kikas, E. (1998). The impact of teaching on students' definitions and explanations of astronomical phenomena, *Learning and Instruction*, 8 (5), 439-454.
- Kikas, E. (2004). Teachers' conceptions and misconceptions concerning three natural phenomena. *Journal of Research in Science Teaching*, 41 (5), 432-448.
- Kikas, E., (2005). Development of children's knowledge: the sky, the earth and the sun in children's explanations. *Electronic Journal of Folklore*, 31, 31- 56.
- Kobal, S. (2011). *İlköğretim ikinci kademe fen ve teknoloji dersinde analogilere dayalı öğretimin başarı, tutum ve hatırdaki tutma düzeyi üzerindeki etkisinin araştırılması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Kurnaz, M.A. ve Değermenci, A. (2012). 7. Sınıf öğrencilerinin güneş, dünya ve ay ile ilgili zihinsel modelleri. *İlköğretim-Online*, 11 (1), 137-150.
- Kurnaz, M.A. (2012). Yıldız, kuyruklu yıldız ve takımyıldız kavramlarıyla ilgili öğrenci algılarının belirlenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12 (1), 251-264.
- Küçüközer, H. (2008). The effects of 3D computer modelling on conceptual change about seasons and Phases of the Moon. *Physics Education*, 43 (6), 632-636.
- Küçüközer, H., Bostan, A. ve Işıldak, R.S. (2010). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının bazı astronom kavramlarına ilişkin fikirlerine öğretimin etkileri. *OMÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29 (1), 105-124.
- MEB, (2004). *Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı. İlköğretim 6, 7 ve 8. Sınıf*. MEB Yayınları, Ankara.
- MEB (2013). *İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. MEB Yayınları, Ankara.
- Novak, D.J. (1988). Learning science and the science of learning. *Studies in Science Education*, 15, 77-101.
- Osborne, R.J. & Wittorock, M.C. (1983). Learning science: a generative process. *Science Education*, 67(4): 489-508.
- Ölmez, O. & Geban, Ö. (2001, Eylül). Dördüncü sınıf öğrencilerinin dünya ve gökyüzü konularındaki kavramları anlamalarında kavramsal değişim yaklaşımının etkisi. *Bilimde Çağdaş, Düşünce Özgür Yeni Binyılın Başında Türkiye'de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu içinde* (s. 172-175). İstanbul: Maltepe Üniversitesi.
- Özmen, H., Demircioğlu, H. ve Demircioğlu, G. (2009). The effects of conceptual change texts accompanied with animations on overcoming 11th grade students' alternative conceptions of chemical bonding. *Computers & Education*, 52, 681-695.
- Öztürk, A. ve Doğanay, A. (2013) İlköğretim beşinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin dünyanın şekli ve yerçekimi kavramlarına ilişkin anlamaları ve zihinsel modelleri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 13(4) , 2455-2476.

- Roth, K. J. (1985). Conceptual change learning and student processing of science texts. *Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association*, (69th, Chicago, IL).
- Sadler, P. M., Coyle, H., Miller, J. L., Cook-SMith, N., Dussault, M. & Gould, R. R. (2010). The astronomy and space science concept inventory: development and validation of assessment instruments aligned with the k-12 national science standards. *Astronomy Education Review*, 8(1). <http://dx.doi.org/10.3847/AER2009024> erişim tarihi: 16.12.2013.
- Sarı Ay, Ö. (2011). *İlköğretim 8. sınıf fen ve teknoloji dersi 'maddenin halleri ve ısı' ünitesinde belirlenen kavram yanlışlarının giderilmesinde kavramsal değişim metinleri kullanımının etkisi ve öğrenci görüşleri*. Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Stepans, J. (1996). *Targeting Students' Science Misconceptions: Physical Science Concepts Using the Conceptual Change Model*. Riverview, Fla.: Idea Factory
- Şahin, Ç. (2010). *İlköğretim 8. sınıf "kuvvet ve hareket" ünitesinde "zenginleştirilmiş 5e öğretim modeli"ne göre rehber materyaller tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi*. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Şahin, Ç., Bülbül, E. ve Durukan, Ü.G. (2013, Kasım). Öğrencilerin gök cisimleri konusundaki alternatif kavramlarının giderilmesinde kavram karikatürlerinin etkisi. *Uluslararası Eğitimde Değişim ve Yeni Yönelimler Sempozyumu*, Konya: Necmettin Erbakan Üniversitesi.
- Şahin, Ç. ve Çepni, S. (2012). Effectiveness of instruction based on the 5E teaching model on students' conceptual understanding about gas pressure. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 6 (1), 220-264.
- Taşcan, M. (2013). *Fen bilgisi öğretmenlerinin temel astronomi konularındaki bilgi düzeylerinin belirlenmesi (Malatya ili örneği)*. Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Toka, Y. ve Aşkar, P. (2002). The effect of cognitive conflict and conceptual change text on students' achievement related to first degree equations with one unknown. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 211-217.
- Torosluoğlu Çekiç, S. (2011). *Yaşam temelli öğrenme yaklaşımı ile desteklenen 7e öğrenme modelinin öğrencilerin enerji konusundaki başarı, kavram yanlışlığı ve bilimsel süreç becerilerine etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- 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, 309-323.
- Trumper, R. (2006a). Teaching future teachers basic astronomy concepts- sun – earth - moon relative movements-at a time of reform in science education. *Research in Science & Technological Education*, 24(1), 85- 109.

- Trumper, R. (2006b). 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). Preservice elementary teachers' knowledge of observable moon phases and pattern of change in phases. *Journal of Science Teacher Education*, 17, 87-101.
- Trundle, K.C., Atwood, R.K. & Christopher, J.E. (2007). A longitudinal study of conceptual change: preservice elementary teachers' conceptions of moon phases. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(2), 303- 326.
- TTKB (2013). *Ortaöğretim astronomi ve uzay bilimleri dersi öğretim programı*. Milli Eğitim Bakanlığı, Ankara.
- Türkoğlu, O., Örnek, F., Gökdere, M., Süleymanoğlu, N. ve Orbay, M. (2009). On pre-service science teachers' preexisting knowledge levels about basic astronomy concepts. *International Journal of Physical Sciences*, 4 (11),734-739.
- Ucar, S. ve Demircioglu, T. (2011). Changes in preservice teacher attitudes toward astronomy within a semester long astronomy instruction and four year-long teacher training program. *Journal of Science Education and Technology*, 20, 65-73.
- Ünsal, Y., Güneş, B. ve Ergin, İ. (2001). Yükseköğretim öğrencilerinin temel astronomi konularındaki bilgi düzeylerinin tespitine yönelik bir araştırma. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(3), 47-60.
- Vosniadou, S. & Brewer, W. F. (1989). The concept of the Earth's shape: a study of conceptual change in childhood. university of Illinois at urban-champaign library large-scale digitization project.
- Wittman, D. (2009). Shaping attitudes toward science in an introductory astronomy class. *The Physics Teacher*, 47, 591-594.

EK-1: Takımyıldızı kavramına dair örnek kavramsal değişim metni

### TAKIMYILDIZI

Sizce takımyıldızı nedir? Düşüncelerinizi yazınız.

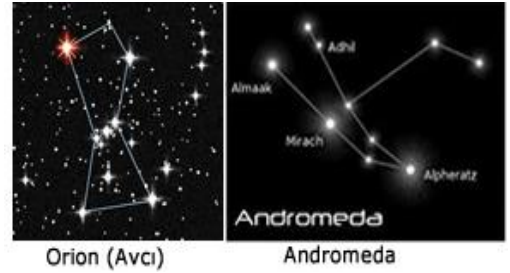
.....  
.....  
.....

Sizce burçlar da takımyıldızı mıdır? Düşüncelerinizi yazınız.

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

Bazı öğrenciler bir arada bulunan yıldızları takımyıldızı olarak düşünmektedir. Böyle düşüncelerinin sebebi gökyüzüne baktıklarında bir arada görmelerinden kaynaklanıyor olabilir. Bu yanlış bir düşüncedir. Çünkü takımyıldızı, dünyadan bakıldığında bir aradaymış gibi görülen yıldız desenlerine denir.

Yandaki şekilde görüldüğü gibi takımyıldızını oluşturan yıldızlar gerçekte bir arada değildir. Hepsi birbirinden bağımsızdır. Takımyıldızları sadece görünüşleri itibarıyla bir arada gibidirler. Takımyıldızında yer alan yıldızların büyüklükleri, parlaklıkları farklı özelliklere sahiptir. Büyükayı, Küçükayı, Ejderha, Çoban, Kuzey Tacı ve Orion (Avcı) takımyıldızlardan bazılarıdır.



Bazı öğrenciler burçların birer takımyıldızı olduğunu fakat birkaç yıldızın birleşmesinden oluştuğunu düşünmektedir. Bu yanlış bir düşüncedir. Çünkü takımyıldızları, büyüklükleri ve parlaklıkları birbirinden farklı olan yıldızların bir arada görünmesinden oluşmaktadır. Burçlarda takımyıldızlarına birer örnektir.



Bazı öğrenciler de burçların birer takımyıldızı olamayacağını düşünmektedirler. Böyle düşünmelerinin sebebi Yay, kova, oğlak gibi burçların günlük hayatta söylenirken yay burcu şeklinde söylenmesinden yani burç isimlerinde yıldız ifadesinin kullanılmadığından kaynaklanabilir. Ancak koç, boğa, ikizler, yengeç, aslan, başak, terazi, akrep, yay, oğlak, kova, balık birer takımyıldızı ismidir. Şekilde yay burcu takımyıldızına ait yıldız deseni görölmektedir.

Takımyıldızlarının böyle adlandırılmasının nedeni Dünya'dan bakıldığında yıldızların birlikte sergiledikleri görünümündendir. Takımyıldızlarının şuan ki isimleri insanların eskiden yıldız gruplarına hayvanların, çeşitli nesnelere ve ünlü kişilerin isimlerini vermeleriyle ortaya çıkmıştır.

### **Tartışalım**

1. Takımyıldızı nedir?
2. Burçlar takımyıldızı mıdır?
3. Bilinen takımyıldızlarına örnek veriniz.



## Extended Summary

### The Effect Of Conceptual Change Texts On Removing Students' Alternative Conceptions About Celestial Bodies

Çiğdem ŞAHİN, Elif BÜLBÜL, Ümmü Gülsüm DURUKAN

#### Introduction

The effect of conceptual change texts on removing alternative concept related to various science concepts and teaching science are proved in the literature. Also it is known that students have various alternative concepts about celestial bodies. But the effect of conceptual change texts has not been known on removing alternative conceptions about celestial bodies at the level of the elementary school students. In this context, this study's problem statement is "What is the effect of conceptual change texts on removing alternative conceptions about celestial bodies at 7th grade elementary students?"

#### *Purpose of the Study*

The purpose of this study is to determine the effect of conceptual change texts on removing students' alternative conceptions about celestial bodies.

#### *Method*

The sample comprised of 22 elementary 7th grade students who studied at boarding area elementary school, 2012-2013 academic years. Pre-experimental research design was used in this study. A questionnaire with 12 concept cartoons was used to collect data. In this study, the instructional material based on 5E model was enriched with conceptual change texts and used to sample of study. The test of concept cartoons were applied to pre-test before teaching with conceptual change texts and post-test after teaching with conceptual change texts. Collecting pre and post tests' data were analyzed with dependent t-test.

Instructional material: In this study 9 conceptual change texts (CCT) were developed about star, planet, comet, constellation and light year concepts. These conceptual change texts were presented Table 1 at below.

**Table 1.** The context of these CCTs and the phases of 5E instructional model which CCTs were used in the teaching process

The Context of these CCTs	The phase of 5E
Whether there are star, planet and meteor in the sky or not.	Engage and Explain
The differences between stars and planets	
The differences between meteor and meteorite	Elaborate
The star's features and the relation of the star's temperature-color	
The size of stars, planets and meteor	
Constellation	Engage and Explain
Light years	
Comet	Elaborate
Shooting star	

The beginning questions of the CCTs were used to determine students' pre-knowledge and alternative conceptions in the engage phase of 5E model. The text of the CCTs were used to exchange and remove the students' alternative conceptions in the explain phase of 5E model. Also CCTs titled "The differences between meteor and meteorite, the star's features and the relation of the star's temperature-color, the size of stars, planets and meteor, Comet and Shooting star" were used to provide for improving and assimilating students' knowledge in the elaborate phase of 5E model.

### *Discussions*

There is a significant difference between students' pre-test and post-test results. This significant difference is in favor of the post-test. The results showed that the teaching with conceptual change texts has differentiated the conceptual structures in a desired way and removed the most of the students' alternative conceptions about celestial bodies. In line with these results, are suggested that teachers should be informed about the use of conceptual change texts in the teaching process and teaching materials supplemented with the conceptual change texts should be used in the different science subjects.

### *Conclusions*

The conceptual change texts were used in the study and it was successful in improving students' understanding of the concepts underlined. On the other hand, some alternative conceptions are still encountered after the intervention. The effect of conceptual change texts on removing alternative conceptions can be tested by delayed tests. So, the persistence of conceptual change can be tested.