

Zenginleştirilmiş 5E Modelinin Öğrenci Kavramsal Değişimi Üzerine Etkisi: Astronomi Örneği¹

Effects of The Enriched 5E Model on Students' Conceptual Change: Astronomy Sample

Tülay ŞENEL ÇORUHLU

Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, Trabzon

Salih ÇEPNİ

Uludağ Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bursa

Makalenin Geliş Tarihi: 15.01.2015

Yayına Kabul Tarihi: 13.11.2015

Özet

Bu çalışmanın amacı; kavramsal değişim pedagojileri ile zenginleştirilmiş 5E modeline uygun hazırlanan rehber materyallerin öğrencilerin bazı astronomi konuları ile ilgili kavramsal değişimleri üzerine olan etkisini araştırmaktır. Çalışmada yarı deneysel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini 72 ilköğretim 7. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmada veri toplama aracı olarak; iki aşamalı kavramsal anlama testi, mülakat soruları ve öğrenci çizimlerinden yararlanılmıştır. Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin kavramsal anlama testinden elde ettikleri puanların karşılaştırılması Mann-Whitney U testi kullanılarak yapılmıştır. Yarı yapılandırılmış mülakatlar 12 öğrenci ile birlikte gerçekleştirilmiş, mülakata katılan öğrencilerden ayrıca çizim yapımları istenmiştir. Araştırma sonucunda; deney grubunda 5E modeli kapsamında geliştirilen rehber materyallerin öğrenci kavramsal değişimini gerçekleştirmede mevcut öğretim yöntemleri ile kıyaslandığında anlamlı ölçüde ($U = 212,5, p < .05$) etkili olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: 5E modeli, kavramsal değişim, astronomi.

Abstract

The aim of this study is to investigate the effect of 5E model enriched with conceptual change pedagogies on students' conceptual change relate to astronomy subjects. A quasi-experimental research method was used in this study. The sample of this study is composed 72 grade 7 students at Trabzon Mimar Sinan Primary school. Two-tier open ended test question, semi structured interviews and students' drawings were used in data collection process. Mann-Whitney U-test was used comparisons between groups. Semi structured interviews were conducted with 12 students also these students drawings investigated in depth for conceptual change in experiment group. At the end of the study; it was found out that 5E model enriched with conceptual change pedagogy had meaningful effect on students' conceptual change ($U = 212,5, p < .05$) in experiment group compared with the control group relate to astronomy subjects.

1. Bu çalışma Şenel Çoruhlu, T. tarafından Prof. Dr. Salih Çepni danışmanlığında tamamlanan "Güneş Sistemi ve Ötesi Uzay Bilmecesi" Ünitesinde Zenginleştirilmiş 5E Öğretim Modeline Göre Geliştirilen Rehber Materyallerin Etkililiğinin Belirlenmesi" başlıklı doktora tez çalışmasından üretilmiştir.

Keywords: 5E model, conceptual change, astronomy.

1. Giriş

Fen ve teknoloji öğretim programı içerisinde yer alan öğrenme alanlarından bir tanesi de “Dünya ve Evren” öğrenme alanıdır. Yer bilimleri ve astronomi ile ilgili konulara bu öğrenme alanı içerisinde yer verilmektedir. Astronomi; uzay, evren, gezegenler ve yıldızlar gibi öğrencilerin merak ve ilgisini çeken birçok kavram içermektedir. Bu kavramların birlikte ele alındığı ünitelerden biri ilköğretim 7. sınıf “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesidir. Mevcut alanyazın incelendiğinde ise “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesi kapsamında yer alan anahtar kavramlar ile ilgili olarak farklı sınıf seviyesinde bulunan öğrencilerin çeşitli kavram yanlışlarının olduğu tespit edilmiştir (Ağan, 2004; Albanese, Danhoni Neves & Vicentini, 1997; Baloğlu Uğurlu, 2005; Bostan, 2008; Cin, 2007; Ekiz & Akbaş, 2005; Ercan, Taşdere & Ercan, 2010; Finegold & Pundak, 1991; İyibil & Sağlam Arslan, 2010; Sezen, 2002; Sharp 1995; Sharp, 1996; Sharp, Bowker & Merrick, 1997; Sharp & Kuerbis, 2006; Şahin, 2001). Güneşin bir gezegen olduğu (Ekiz & Akbaş, 2005; Klein, 1982; Sezen, 2002), yıldızların ısı ve ışık kaynağı olmadığı (Baloğlu Uğurlu 2005; İyibil & Sağlam Arslan 2010), yıldız kaymasının yıldızın hareketi sonucu oluştuğu (Bostan, 2008) düşüncesi bu yanlışlardan yalnızca birkaç tanesidir. Ünite kapsamında yer alan kavramlarla ilgili kavram yanlışlarının oldukça fazla olması kavramsal değişime yönelik yapılmış çalışmalara olan ihtiyacı bir kez daha ön plana çıkarmaktadır. Mevcut alan yazın incelendiğinde “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesindeki anahtar kavramlar ile ilgili öğrencilerdeki kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik olarak yapılmış çalışmaların oldukça az sayıda (Acker, 1996; Bakas & Mikropoulos, 2003; Diakidoy & Kendeou, 2001; Kikas, 1998) olduğu görülmüştür. Ayrıca astronomi alanında kavramsal değişime yönelik yapılan çalışmalarda farklı kavramsal değişim stratejilerinin bir arada kullanılarak etkisinin araştırıldığı çok az çalışmaya rastlanmaktadır (Acker, 1996; Bailey & Nagamine, 2009). Yalnızca bir kavramsal değişim stratejisinin kullanılmasının öğrencilerin derse karşı ilgisini uyanık tutmada yeterli olmadığı bilinmektedir (Hunddle, White & Rogers, 2000; Türk & Çalık, 2008). Percy (1998) astronomi eğitiminde karşılaşılan problemlerden bir tanesinin öğrenci yanlışlarını gidermede bilinen öğretim metotlarının kullanılması olduğunu dile getirmiştir. Yürütülecek olan bu çalışma ile birlikte öğrencilere zengin öğrenme ortamları sunulurken, öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarının giderilmesine katkıda bulunulacaktır. Bu çalışmada öğrencilerin yanlışlı düşüncelerinin giderilmesinde kavramsal değişim metinleri, analogiler ve poster tekniklerinden faydalanılmıştır.

Kavramsal değişim metinleri; öğrencilerin yanlışlarının neden bilimsel olarak yanlış olduğunun gerekçeleri ile açıklandığı metinlerdir. Bu çalışmada kavramsal değişim metinleri kısa zamanda kullanılarak zamandan tasarruf edilmesi (Ünal, 2007) ve kalabalık sınıflarda öğretmene avantaj sunması (Chambers & Andre, 1997) açısından tercih edilmiştir. Mevcut alan yazın incelendiğinde kavramsal değişim metinlerinin öğrenci-

lerin sahip oldukları kavram yanlışları düzeltmede başarılı bir teknik olduğunu ortaya çıkaran pek çok çalışmaya rastlanmaktadır (Chambers & Andre, 1997; Ölmez & Geban, 2001; Özmen, Demircioğlu & Demircioğlu, 2009; Wang & Andre, 1991). Çalışmada yararlanılan kavramsal değişim pedagojilerinden biride analogi tekniğidir. Analogiler özellikle soyut kavramların somutlaştırılmasında yararlanılan kavramsal değişim pedagojisidir (Heywood, 2002). Analogilerle öğrenciler konuyu daha iyi kavrar ve anlar (Duit 1991; Gilbert, 1989; Vosniadou, 1988; Kobal, 2011). Mevcut alan yazında öğrencilerin kavram yanlışlarının giderilmesinde analogilerin etkili olduğu üzerine odaklanan çeşitli araştırmalara rastlanmıştır (Blake, 2004; Chiu & Lin, 2005; Clement, 1993; Demirci Güler, 2007; Dupin & Johsua, 1989; Glynn & Takahashi 1998; Harrison & Treagust, 2000; Iding, 1997; Kobal, 2011; Harrison & Treagust, 1993). Çalışma kapsamında yararlanılan tekniklerden bir tanesi de poster tekniğidir. Poster tekniği öğrencinin konuyu aşama aşama öğrenmesine (Lock, 1997) alan yazın taraması yaparak derinlemesine anlamlı şekilde kavramasına katkıda bulunan bir tekniktir (Bracher, Centrell & Wilkie, 1998; Hay & Thomas, 1999; Hunter, 1997; Mulnix & Penhale, 1997). Bu çalışmada yapılandırmacı öğrenme kuramının uygulama modellerinden biri olan 5E modeline uygun bir öğretim yapılmıştır. Yapılandırmacı öğrenme kuramının sınıf ortamında kullanılmasında öğrenme halkası, 7E, 4E gibi farklı modellerden faydalanıldığı bilinmektedir (Osborne & Wittrock, 1983; Yager, 1991). Çalışma kapsamında 5E modelinin kullanılmasının nedeni; 7E modelinin içerdiği basamakların öğretmenler tarafından karmaşık bulunması ve 4E modelinin derinleştirme basamağını içermemesi (Çalık, 2006; Treagust, Harrison & Venville, 1998) şeklinde ifade edilebilir. Çalışma sonucunda geliştirilen rehber materyallerle ünite kapsamında yer alan evren, uzay gibi soyut kavramların somutlaştırılmasına, öğrencilerin astronomi konularını zevk alarak öğrenmelerine katkıda bulunulacağı düşünülmektedir. Geliştirilen rehber materyalin öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerinde olumlu etkide bulunulacağına da inanılmaktadır.

Araştırmanın Amacı

Bu çerçevede çalışmanın amacı; ilköğretim 7. sınıf “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesinde 5E modeline uygun geliştirilen rehber materyallerin, öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerine olan etkisini incelemektir. Bu çerçevede çalışmanın alt amacı; geliştirilen rehber materyallerin öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerine olan etkisini araştırmaktır.

Araştırmanın problemi

Bu çalışmanın temel problemini, “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesinde yer alan astronomi konularının öğretiminde zenginleştirilmiş 5E modelinin etkileri nelerdir? Sorusu oluşturmaktadır. Bu problemin çözüm sürecinde aşağıdaki alt probleme cevap aranacaktır.

1. Geliştirilen rehber materyaller deney grubu öğrencilerinin kavramsal anlamalarını sağlamada ne derecede etkilidir?

2. Yöntem

Çalışmada geliştirilen rehber materyalin öğrenme ortamına etkisi araştırılarak, deney ve kontrol gruplarının birbirleri ile karşılaştırılması amaçlandığından yarı deneysel araştırma yönteminin kullanılmasına karar verilmiştir. Mevcut alan yazın incelendiğinde bu tür çalışmalarda yarı deneysel yöntemin kullanıldığı görülmektedir (Ateş & Polat, 2005; Ceylan & Geban, 2009; Gutwill, Frederiksen & White, 2000; Özsevgeç, 2006; Şahin, 2009; Ural Keleş, 2009).

Asıl uygulama Trabzon Mimar Sinan İlköğretim okulunun iki farklı şubesinde bulunan toplam 72 ilköğretim 7. sınıf öğrencisi ile birlikte gerçekleştirilmiştir. Deney grubunda toplam 35 öğrenci (17 kız, 18 erkek), kontrol grubunda ise toplam 37 öğrenci (19 kız, 18 erkek) yer almıştır.

Çalışma kapsamında veri toplama aracı olarak; kavramsal anlama testi, öğrenci çizimleri ve yarı yapılandırılmış mülakat sorularından faydalanılmıştır. Kavramsal anlama testinin KR-20 güvenirlik katsayısı 0,79 olarak hesaplanmıştır. Kavramsal anlama testi toplam 14 sorudan oluşmaktadır. Kavramsal anlama testinde yer alan 1. soru; güneşin, 2.soru; yıldızların, 3. soru; gezegenlerin özellikleri ile ilgili iken, 4. soru; yıldız kayması olayının nasıl gerçekleştiği, 5. soru; güneş sistemi ve gezegenler, 6. soru; evren, 7. soru: kuyruklu yıldız, 8. soru; meteor, 9. soru; yıldızların gündüz görünmemesi nedeni, 10. soru; evren-uzay-gökada, 11. soru; ışık yılı, 12. soru; takımyıldız, 13. soru; astronomi birimi, 14. soru astronot konuları ile ilgili hazırlanmıştır. Bu çalışmada çalışmanın amacına uygun olarak kavramsal anlama testinin 11 sorusundan (4.,7. ve 8. sorular hariç) elde edilen bulguların analizine yer verilmiştir.

Çalışma kapsamında ayrıca öğrencilerin kavramsal değişim ve gelişimlerini ayrıntılı incelemek amacı ile öğrencilerle mülakat yapılmıştır. Yarı yapılandırılmış mülakat 12 öğrenci ile birlikte yürütülmüştür. Mülakata katılacak öğrenciler üniteye girişte kendilerine uygulanan başarı testindeki başarı durumlarına göre üst grup, alt grup ve orta grup olmak üzere 3 gruba ayrılmış ve her gruptan 4 kişi seçilmiştir. Mülakata katılan öğrenciler harflerle Ö1, Ö2, ..., Ö12 şeklinde kodlanmıştır. Mülakatlarda öğrencilere kavramsal anlama testine paralel olarak 11 soru yöneltilmiştir. Mülakat yapılan öğrencilerden ayrıca çizim yapmaları istenmiştir. Hazırlanan çizim testinde öğrenciler kavramsal anlama testinde yer alan sorulara paralel olarak 5 farklı çizim gerçekleştirmişlerdir. Çizim testinde öğrencilerden; yıldızların şekli, gezegenlerin yörünge şekli, Güneş sisteminde yer alan gezegenler, takımyıldızlarının şekli, astronot ve gökbilimciler gibi farklı alanlarda çizim yapmaları istenmiştir. Hazırlanan çizim testinin kavramsal anlama testi ile paralellığı 2 Fen ve Teknoloji öğretmenine incelenmiştir. Ayrıca geliştirilen test pilot uygulamada 10 öğrenciye uygulanmıştır.

Öğrencilerin kavramsal anlama testine verdikleri cevaplar Abraham ve diğerleri (1992) tarafından geliştirilmiş olan kodlama sistemine uygun kategorilere göre sınıflandırılmıştır. Öğrencilerin testin ikinci kısmına verdikleri cevaplar; tam anlama:4,


kısmi anlama:3, belirli yanlış kavrama ile birlikte kısmi anlama:2, belirli yanlış kavrama:1, anlamama:0 puan olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin testten almış oldukları puanlara non-parametrik istatistiksel işlemler uygulanmıştır. Deney ve kontrol gruplarında gruplar arası karşılaştırmalar Mann Whitney U-testi kullanılarak analiz edilmiş ve tablolar halinde bulgular bölümünde sunulmuştur.

Öğrencilerin yapmış oldukları çizimler aynı ve zıt anlam verme durumlarına göre sınıflandırılmış, aynı sınıfta bulunanlardan bir örnek öğrenci çizimi araştırmacı tarafından seçilerek bulgular kısmında sunulmuştur.

Deney grubunda yer alan 12 öğrenciyle gerçekleştirilen kavramlar hakkında mülakatlar öncelikle mülakata katılan bireylerden gerekli izinler alınarak ses kayıt cihazlarına kaydedilmiştir. Ses kayıt cihazlarına kaydedilen mülakatlar araştırmacı tarafından dinlenilerek transkript edilmiştir. Mülakatların analizinde betimsel analiz yönteminden faydalanılmıştır. Yazılı hale getirilen mülakat verileri her bir soru için aynı ve zıt anlam vermelerine göre gruplandırılmıştır. Öğrencilerin kavram yanlışlığı içeren, ilginç ve dikkat çekici ifadeleri hiçbir değişikliğe uğratılmadan okuyucuya sunulmuştur.


Çalışma kapsamında deney grubunda araştırmacı tarafından geliştirilen kavramsal değişim metinleri, analogi ve poster etkinlikleri ile zenginleştirilmiş 5E modeline uygun öğretim yapılırken, kontrol grubunda mevcut öğretim programında 5E modeline göre ders işlenmiştir. Aşağıda “Yıldızlar ve gezegenleri tanıyalım” konu başlığı altında deney grubunda kullanılan kavramsal değişim metni ve analogiden bir örnek Şekil 1 ve Şekil 2’de yer almaktadır.

GüneşKavramsal Değişim Metni



AcabaGüneş bir yıldız mı
yoksa gezegenmidir?

Bazı öğrenciler Güneş ile ilgili olarak aşağıdaki yanlışlıklara sahiptir.
Bazı öğrenciler Güneş'i bir yıldız olarak nitelendirmemektedirler. Bu düşünce yanlıştır.Güneşin bir yıldız olarak nitelendirilmemesi onun "Güneş" adı ile adlandırılmasından kaynaklanıyor olabilir. Güneş, Güneş sisteminde yer almakta olup gezegenler ve uydular etrafında belirli yörüngelerde hareket ederler. Ayrıca Güneş bir ısı ve ışık kaynağıdır. Dünyamızı ısıtmaktadır. Bu nedenlerle Güneş bir yıldızdır. Bizim yıldızımızın adı güneştir.



Öğrencilerden bazıları ise Güneşin bir gezegen olduğunu ifade etmektedirler. Bu düşünce yanlıştır.Güneşin bir gezegen olarak nitelendirmesi; diğer gezegenlerin Güneşin etrafında hareket etmelerinden dolayı öğrencilerin Güneş'i "baş gezegen" olarak düşünmelerinden kaynaklanıyor olabilir. Oysaki Güneşorta büyüklükte bir yıldızdır ve çekim alanında bulunan gök cisimleri onun etrafında hareket ederler. Güneş eğer bir gezegen olsaydı ısı ve ışık kaynağı olmazdı.


Artık Güneşin bir yıldız olduğunu öğrendik.

Şekil 1. Yıldızlar ve Gezegenleri Tanıyalım Konusunun Öğretiminde Kullanılan Kavramsal Değişim Metni

Bilge Dede

Hedef kavram: Yıldızlar ısı ve ışık kaynağıdır. Gezegenler ise ısı ve ışık kaynağı olmayıp güneşten almış oldukları ışığı yansıtırlar. Yıldızların bir etki alanı bulunmaktadır. Gezegenler ve diğer gök cisimleri bu etki alanı içerisinde hareket ederler. Yıldızların konumları gezegenlerle kıyaslandığında sabittir. Yıldızların da insanlar gibi belirli ömürleri vardır. Onlarda insanlar gibi doğar, yaşar ve ölürlür.

Analog kavram:



Bir zamanlar ülkelerin birinde Bilge dede adında bir bilgin yaşamış. Bilge dede her konuda bilgi sahibi olduğundan köy halkı ona "Bilge" lakabını takmış. Köylüler yapacakları işlerde öncelikle Bilge dedeye danışır onun fikrini almadan işe koyulmazlarmış. Köyde Bilge dedenin fikri alınmadan hiçbir iş yapılmazmış. Köylüler Bilge dedeyi çok sever, Bilge dedenin etrafında pervane olurlarmış. Bilge dede yıllar geçtikçe yaşlanmaya enerjisini kaybetmeye başlamış. Bir gün köylülerden biri onun amansız bir hastalığa yakalandığını öğrenmiş. Bunu duyan köylüler çok üzülmuş fakat Bilge dede için artık çok geçmiş. Köylülerden biri bir gün Bilge dedenin ölüm haberini almış. Bunu duyan tüm köy halkı çok üzülmüş. Nitekim halkın Bilge dedeye olan sevgisi onun bir efsane olarak yaşatılmasına neden olmuş.

Analoji Haritası (Hedef ve analog arasındaki ilişki)

Benzeyen özellik	Karşılaştırma	Benzetilen özellik
Bilge dede	Karşılaştırılır	Yıldız
Köylülerin Bilge dedenin etrafında pervane olması	Karşılaştırılır	Yıldızların etki alanı
Köylüler	Karşılaştırılır	Yıldızın etki alanındaki gök cisimleri (Gezegenler)
Bilge dedenin bilgisi	Karşılaştırılır	Yıldızın ışık kaynağı olması
Bilge dedenin köylüler tarafından sevilmesi	Karşılaştırılır	Yıldızların sıcak olması
Bilge dedenin yaşlanması	Karşılaştırılır	Yıldızların enerjisinin zamanla azalması
Köylülerin sayısı	Karşılaştırılmaz	Yıldızların etki alanında bulunan gök cisimlerinin sayısı

Şekil 2. Yıldızlar ve Gezegenleri Tanıyalım Konusunun Öğretiminde Kullanılan Analoji

3. Bulgular

Çalışma kapsamında elde edilen öğrenci mülakatları, çizimleri ve istatistiksel analizlerden elde edilen bulgular aşağıda sunulmuştur. Çalışmanın bulgular kısmında tüm sorularla ilgili mülakat verilerinin sunumu zor olacağından yıldızlar ve gezegenler ile ilgili olarak öğrencilerle yapılmış mülakatlardan örnekler sunulmuştur. Çizim testinde ise yıldızların şekli ile ilgili öğrencilerin gerçekleştirmiş oldukları çizimlerden örnekler verilmiştir.

Öğretim öncesi ve sonrası deney grubu öğrencilerin yıldız hakkındaki görüşlerini belirlemek amacıyla yapılan mülakatlardan elde edilen bulgular aşağıda sunulmuştur. Öğrencilerin ön mülakatta vermiş oldukları cevaplar incelendiğinde; Ö1, Ö3, Ö10 ve Ö11 kodlu öğrenciler "Yıldızlarda insanlar gibi doğar yaşar ve ölür" ifadesine benzer ifadelerle açıklama yapmış, fakat bilimsel olarak doğru gerekçelerle açıklamada bulunamamışlardır. Örneğin Ö1 öğrencisinin "Yıldızlarda insanlar gibi doğar, yaşar ve ölürlür. Yıldızlarında belirli bir ömrü vardır. Uzayda sıcaktan veya soğuktan

yok olabilirler” şeklindeki açıklamasından yıldızların neden belirli bir ömrünün olduğu ile ilgili bilimsel olarak doğru bir açıklamaya sahip olmadığı görülmektedir. Öğrencilerin ifade etmiş oldukları görüşlerden yıldızların sahip oldukları şekil ile ilgili yanlış düşünceye sahip oldukları belirlenmiştir. Ö7 kodlu öğrencinin *“Yıldızların şekli bayrağımızdaki şekil gibidir. Kardeşim Laura’nın yıldızı adlı çizgi filmi izliyor. Orda da Laura yıldız başından geçenleri anlatıyor. Orda da bizim bildiğimiz şekilde yer alıyor”* ve Ö8 kodlu öğrencinin *“Google arama motoruna “yıldız” yazarak görsellerde arama yaptığımda karşıma çıkan resimlere baktığımda büyük çoğunlukta yıldızların şeklinin bayrağımızdaki şekliyle çizildiğini görüyorum”* şeklindeki düşünceleri bu durumu destekler niteliktedir. Mülakata katılan diğer öğrenciler ise *“Yıldızların şeklinin bayrağımızdaki şekil gibi olacağı”, “Yıldızların güneşten almış oldukları ısı ve ışığı yansıtacağı”* şeklinde ifadelerle görüşlerini belirtmişlerdir. Son mülakattan öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun konu ile ilgili yanlış düşüncelerini giderdiği verilen cevaplardan görülebilir. Ön mülakatta yanlış ifadeler kullanan öğrenciler yıldızların da bir ömrü olduğunu; yıldızların enerjilerinin zamanla tükenmesi ile ilişkilendirerek açıklamışlar ve kavramsal değişim göstermişlerdir. Ö8 kodlu öğrenci ise ön mülakatta sahip olduğu yıldızların şeklinin bayrağımızdaki şekil gibi olduğu yanlışını terk etmiş fakat yıldızlarında belirli bir ömrü olduğunu bilimsel dille açıklayamamıştır.

Öğretim öncesi ve sonrası deney grubu öğrencilerin gezegenler hakkındaki görüşlerini belirlemek amacıyla yapılan mülakatlardan elde edilen bulgular aşağıda sunulmuştur. Öğrencilerin ön mülakatta vermiş oldukları cevaplar incelendiğinde; Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö8, Ö9, Ö10, Ö11 kodlu öğrenciler gezegenlerin ısı ve ışık kaynağı olmayacakları hakkında görüş belirtmiş, fakat hiç biri açıklama kısmında yıldızları ısı ve ışık kaynağı olarak belirtmemiştir. Hatta öğrenciler içerisinde yanlış düşünceye sahip Ö7 kodlu öğrenci gezegenlerin ısı ve ışık kaynağı olmadığını aydan aldığı ışığı yansıtıklarını ifade etmiştir. Diğer öğrenciler ise *“Uzayda gördüğümüz her şeyin bir gezegen olduğu”* ve *“Yıldızların güneşten almış oldukları ısı ve ışığı yansıtıyor”* yanlış ifadelerini kullanarak düşüncelerini belirtmişlerdir. Uygulama sonrası öğrencilerle yapılan son mülakatlar incelendiğinde öğrencilerin tümünün soruya bilimsel olarak tam doğru kabul edilebilecek açıklamalarda buldukları görülmüştür. Ön mülakatlarda Ö1 kodlu öğrenci *“Gezegenerin sönmüş yıldızlar olduğu”*, Ö6 ve Ö12 kodlu öğrenciler *“Uzayda gördüğümüz her şeyin gezegen olduğu”* ve Ö7 kodlu öğrenci *“Gezegenerin aydan aldıkları ısı ve ışığı yansıtıyor”* şeklindeki yanlış ifadelerini *“Gezegenerin ısı ve ışık kaynağı olmadığı yıldızların ısı ve ışık yaymalarından dolayı ısı ve ışık kaynağı olabileceği”* şeklinde açıklayarak yanlışlarını düzeltmişlerdir. Öğrencilerin yıldızların şekli ile ilgili yaptıkları çizimler Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Öğrencilerin Yıldızların Şekli İle İlgili Yapmış Oldukları Ön-Son Çizimler ve Öğrenci Kodları

Ö.K.	Ö.K.	Ö.K.
Ö1, Ö4, Ö5, Ö6 Ö7, Ö8, Ö9, Ö12	Ö2, Ö3, Ö10, Ö11	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10, Ö11, Ö12
Ön çizim	Ön çizim	Son çizim

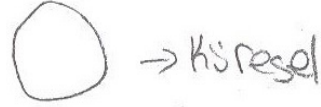
Ö9 kodlu öğrenci çizimi



Ö3 kodlu öğrenci çizimi



Ö3 kodlu öğrenci çizimi



Ö.K. Öğrenci Kodu

Tablo 1’de görüldüğü üzere öğrencilerin yıldızların şekli ile ilgili yapmış oldukları ön çizimlere bakıldığında bu çizimlerden 4’ünün doğru diğer 8’inin ise kavram yanılgısı içerdiği görülmüştür. Ö1, Ö4, Ö5, Ö6 Ö7, Ö8, Ö9, Ö12 kodlu öğrencilerin yıldızların şeklini Türk bayrağımızda yer aldığı şekilde çizdikleri görülmektedir. Ö2, Ö3, Ö10, Ö11 kodlu öğrenciler ise yıldızların şeklini küreye benzer yuvarlak bir şekilde belirtmişlerdir. Öğrencilerin yıldızların şekli ile ilgili yapmış oldukları son çizimlere bakıldığında öğrencilerin hepsinin yıldızların şeklini küreye benzer yuvarlak bir şekilde çizdikleri görülmüştür. Tablo 2’de kavramsal anlama testi son test puanlarının deney ve kontrol gruplarına göre Mann Whitney U-Testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 2. Kavramsal Anlama Testi Son Test Puanlarının Deney ve Kontrol Gruplarına Göre Mann Whitney U Testi Sonuçları

Gruplar	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney grubu	35	48,93	1712,50		
Kontrol grubu	37	24,74	915,50	212,5	0.000

Uygulama sonrasında deney ve kontrol grubuna uygulanan kavramsal anlama testi son test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu analiz sonuçlarından görülmektedir ($U = 212,5$, $p < .05$). Sıra ortalamaları dikkate alındığında deney grubundaki öğrencilerin son test puanları kontrol grubundaki öğrencilerin son test puanlarından daha yüksektir. Son testte deney grubunun lehine anlamlı bir farka rastlanmıştır.

4. Tartışma ve Sonuçlar

Aşağıda çalışma kapsamında elde edilen bulguların alan yazın ışığında tartışılması ile birlikte ulaşılan sonuçlara yer verilmiştir.

Deney ve kontrol grubuna uygulanan kavramsal anlama testi son test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır (U = 212,5, p<.05). Bu durum astronomi konularının öğretiminde deney grubunda 5E modeli kapsamında farklı yöntem ve tekniklerin bir arada kullanılmasından kaynaklanmıştır. Tek başına kullanılan öğretim yöntem ve tekniklerinin değişmeye dirençli olan kavram yanlışlarını gidermede etkili olmadığı bilinmektedir (Çepni ve Keleş, 2006). Birden fazla tekniğin bir arada kullanılmasının öğrencilerin kavramsal değişimleri üzerine olumlu etkisi olduğuna yönelik yapılan çalışmalara alan yazında yer verilmektedir. (Er Nas, Çalık & Çepni, 2012; Şenel Çoruhlu, Çalık & Çepni, 2012; Şahin, İpek Akbulut & Çepni, 2012). Öğrencilerde kavramsal değişimin gerçekleştiği yapılan mülakatlardan da anlaşılmaktadır. Örneğin ön mülakatlarda Ö1 kodlu öğrenci “*Gezege­lerin sönmüş yıldızlar olduğu*”, Ö6 ve Ö12 kodlu öğrenciler “*Uzayda gördüğümüz her şeyin geze­gen olduğu*” ve Ö7 kodlu öğrenci “*Geze­genlerin aydan aldıkları ısı ve ışığı yansıttığı*” şeklindeki yanlışlı ifadelerini son mülakatta “*Geze­genlerin ısı ve ışık kaynağı olmadığı yıldızların ısı ve ışık yaymalarından dolayı ısı ve ışık kaynağı olabileceği*” şeklinde açıklayarak yanlışlarını düzeltmişlerdir. Öğrencilerin yapmış oldukları son çizimlerde kavramsal değişim gösterdiklerini destekler niteliktedir (Tablo 1). Öğrencilerin yapmış oldukları son çizimlerde hepsinin yıldızların şeklini küresel şekilde çizdikleri görülmüştür. Çalışmada 5E modeli kapsamında kavramsal değişim metinleri, analogi ve poster etkinliklerinden faydalanılmıştır. Örneğin bu çalışmada yıldızlar ve geze­genleri tanıyalım konusunun öğretiminde girme basamağında “Haydi gökyüzünü gözlemleyelim” etkinliğine yer verilerek öğrencilerin yapmış oldukları gözlemlere dayalı fikir yürütmelerine imkân sağlanmıştır. Keşfetme basamağında ise öğrenciler gruplar halinde farklı renkte oyun hamurları ve ampul kullanarak kendi gökyüzümüzü oluşturalım etkinliğini gerçekleştirmişlerdir. Bu etkinlikte öğrenciler benzetmelerden yararlanarak yıldız ve geze­gen arasındaki farkın neler olabileceğini keşfetme fırsatı edinmişlerdir. Bu sayede yıldızların ısı ve ışık kaynağı olduğu bilgisine ulaşmışlardır. Aynı zamanda keşfetme basamağında öğrenciler yıldız ve geze­genler ile ilgili poster oluşturmuşlardır. Bu posterleri hazırlamada yardımcı yönergeler öğrencilere önceden verilmiştir. Yönergede yer alan “Yıldızlar ve geze­genler arasındaki farklar nelerdir?” sorusuna öğrencilerin poster etkinliğinde cevap aramalarının öğrencilerin yıldızlar ve geze­genlerle ilgili yanlışlı düşüncelerini gidermelerinde etkili olduğu belirlenmiştir. Bu durum Arslan & Keskin (2002), Arslan, Keskin & Doğan Bora (2005)’in araştırmalarında belirttikleri durumla paralellik göstermektedir. Açıklama basamağında “Güneş kavramsal değişim metni” adı altında hazırlanan kavramsal değişim metninde öğrencilerin yanlışlı düşünceleri ile yüzleşmeleri sağlanarak Güneşin neden bir yıldız olarak nitelendirilmesi gerektiği bilimsel doğru bilgilerle öğrencilere sunulmuştur. Kavramsal değişim metnininin

öğrencileri bilimsel olarak doğru kabul edilebilecek düşüncelere yöneltmede etkili olduğunu ileri süren çeşitli çalışmalara alanyazında rastlanmaktadır (Mikkilä-Erdmann, 2001; Özmen & Demircioğlu, 2003; Özseveç, 2007; Ünal, 2007). Sarı Ay (2011) maddenin halleri ve ısı ünitesi kapsamında öğrencilerin sahip oldukları yanlışları gidermede kavramsal değişim metinlerinin, yapılandırmacı öğrenme kuramının kullanıldığı kontrol grubuna göre kavramsal değişimi sağlamada etkili olduğunu ortaya çıkarmıştır. Buradan güneş kavramı ile ilgili hazırlanan kavramsal değişim metinlerinin öğrencilerin sahip oldukları yanlışlı düşünceleri gidermelerinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde derinleşme basamağında kullanılan bilge dede adlı analogi öğrencilerin yıldızların belirli bir ömrü olduğu, ısı ışık kaynağı olduğu gibi bilgilere ulaşmalarında katkıda bulunmuştur. Bilge dede analogisiyle öğrenciler kafalarında somutlaştırmada zorlandıkları yıldız ve gezegen kavramlarını somutlaştırarak öğrenme imkânı elde etmişlerdir. Öğrenme ortamlarında kullanılan analogilerin öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerinde etkili olduğuna dair yürütülmüş çalışmalara literatürde rastlanmaktadır (Bryce & MacMillan, 2005; Chiu & Lin, 2005; Clement, 1993; Harrison & Treagust 2000; Lee & Law, 2001; Paatz, 2004; Wichaidit, Dechsri & Chaivisuthangkura, 2011). Değerlendirme basamağında kullanılan tanılayıcı dalanmış ağaç tekniğinde yanlışlı düşüncelere yer verilmesi öğrencilerin konuyu daha iyi pekiştirmelerine sebep olmuştur. Ayrıca öğrencilerin yıldızların şekli ile ilgili sahip oldukları yanlışlı düşüncelerin giderilmesinde; öğretim programında yer alan ““??? 1.3; 1.4 “Yıldız” denince akla genelde bayrağımızda yer alan şekil gelmektedir. Oysa yıldızların genelde küresel şekilde olduğu belirtilir (MEB, 2006, s.278)” ifadesine öğretmen rehber materyalinde gerekli vurgunun yapılması sebep olarak gösterilebilir. Hazırlanan rehber materyalde öğretmen öğrenci yanlışlığı ile ilgili bilgilendirilmiştir. Konunun öğretimi sırasında öğretmenin öğrencilerin sahip olduğu yanlışlı düşünce ile ilgili bilgilendirilmesi ve öğretimi ona göre düzenlemesi öğrencilerin bu yanlışlı düşünceyi terk etmelerine vesile olmuştur. Öğretmenlerin kavramları sunuş biçimlerinin öğrencilerde oluşabilecek kavram yanlışlarına neden olabileceği bilinmektedir (Coştu, Ayas & Ünal, 2007; İsen & Kavcar, 2006). Bu noktada öğretmenin konu ile ilgili öğrencilerin kavram yanlışlığından haberdar olarak yapacağı kavram öğretiminin ilgili kavramın öğretiminde olumlu etkide bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Mevcut öğretim programının uygulandığı kontrol grubunun deney grubundan öğrenci kavramsal değişimini sağlamada etkili olmaması kontrol grubunda gerçekleştirilen etkinliklerden kaynaklanabilir. Mevcut ders kitabında astronomi ile ilgili konuların yer aldığı “Güneş sistemi ve Ötesi: Uzay bilmecesi” ünitesinde kavramsal değişim metinlerine ve analogilere yeterince yer verilmediği görülmektedir. Demirci Güler & Yağbasan (2008), fen ve teknoloji ders kitaplarında toplam 89 analogiye verildiğini ve en az sayıda analoginin ilköğretim 7. sınıf ve 5. sınıf ders kitaplarında olduğunu belirtmişlerdir. Fen ve Teknoloji öğretim programına uygun hazırlanan kitapların öğrencilerdeki kavram yanlışlıklarını ortaya çıkarmada yetersiz kaldıkları ve kavramsal değişimde etkili olamadıkları da belirtilmektedir. (Köksal & Armağan, 2006; Balcı, Çakıroğlu & Tekkaya, 2006; Dikmenli & Çardak, 2007; Küçüközer, Bos-

tan, Kenar, Seçer & Yavuz, 2008). “Güneş sistemi ve Ötesi: Uzay bilmecesi” ünitesi kapsamında yer alan astronomi konularının öğretiminde öğrencilerin sahip oldukları yanlışlı düşünceleri giderme noktasında mevcut ders kitabının yetersiz olduğu sonucuna ulaşılabilir.

5. Öneriler

Çalışma kapsamında aşağıda verilen öneriler sunulabilir.

Çalışma kapsamında 7. sınıf Fen ve Teknoloji öğretim programında yer alan “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesinde 5E modeli kullanılarak kavramsal değişim metinleri, analogiler, poster etkinlikleri ile birlikte öğrencilerin aktif oldukları öğrenme ortamları hazırlanarak, öğrencilerin kavramsal değişimleri üzerine olan etkisi araştırılmıştır. Astronomi konularının yer aldığı farklı sınıf seviyelerinde yer alan ünitelerde de benzer deneysel çalışmalar yürütülebilir.

Öğrencilerin gezegen ve yıldız arasındaki farkı kavramalarında “Bilge dede” adlı analoginin etkili olduğu tespit edilmiştir. Farklı sınıf seviyelerinde soyut astronomi konularının yer aldığı konuların öğretiminde benzer şekilde analogiler geliştirilerek öğrencilerin kavramları anlamlı şekilde öğrenmelerine katkıda bulunulabilir.

Bu çalışmada yıldızlar ve gezegenleri tanıyalım konu başlığı altında öğrencilere yaptırılan poster etkinlikleri ile öğrenciler bazı yanlışlıları kendileri araştırarak bu yanlışlı düşüncelerini gidermişlerdir. Öğrencilerin yanlışlı düşüncelerini gidermelerinde posterlerle birlikte verilen yönergelerin etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Öğrencilerin kavram yanlışlılarının olduğu konularda yönergelerle birlikte poster etkinlikleri verilerek, sahip oldukları yanlışlı düşüncelerin giderilmesine yardımcı olunabilir.

Çalışma sonucunda kontrol gurubunda yapılan öğretimin öğrencilerin sahip oldukları yanlışlıları gidermelerinde ve kavramsal değişimlerini sağlamada deney grubundan daha başarısız olduğu ve ders kitabında kavramsal değişim metinleri, analogi gibi kavramsal değişim pedagojilerine yer verilmemesinin bu başarısızlıkta etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Fen ve teknoloji ders kitapları kavramsal değişimi sağlamada etkili olan analogi ve kavramsal değişim metinleri ile zenginleştirilerek öğrencilerin kavramsal değişimlerine katkıda bulunulabilir.

6. Kaynakça

- Abraham, M. R., Grzybowski, E. B., Renner, J. W. & Marek, E. A. (1992). Understandings and misunderstandings of eighth graders of five chemistry concepts found in textbooks. *Journal of Research in Science Teaching*, 29, 105–120.
- Acker, S. F. (1996). Identifying and correcting misconceptions about the solar system through a constructivist learning approach, Unpublished Master Thesis. Texas Woman’s University, Texas.

- Agan, L. (2004). Stellar ideas: Exploring students' understanding of stars. *Astronomy Education Review*, 3(1), 77–97.
- Albanese, A., Danhoni Neves, M. C. & Vicentini, M. (1997). Models in science and in education: A critical review of research on students' ideas about the Earth and its place in the Universe. *Science and Education*, 6, 573–590.
- Arslan, O. & Keskin, N. (2002). Gazi üniversitesi, gazi eğitim fakültesi fen bilgisi eğitimi 4. sınıf öğrencilerinin “gen klonlama” konusunu öğrenmelerine poster hazırlama etkinliğinin etkisi. V. Ulusal Fen bilimleri ve Matematik Eğitimi sempozyumu, Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Arslan, O., Keskin, N. & Doğan Bora, N. (2005). Alternatif bir öğrenme aracı: Poster sunumu ödevi, *Milli Eğitim Dergisi*, 33 (168).
- Ateş, S. & Polat, M. (2005). Elektrik devreleri konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesinde öğrenme evreleri metodunun etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 39-47.
- Bailey, J. M. & Nagamine, K. (2009), Using learner-centered strategies to improve student understanding about stars, [Çevrimiçi: <http://adsabs.harvard.edu/abs/2009AAS...21343002B>], Erişim tarihi: 25 Haziran 2009.
- Bakas, C. & Mikropoulos, T. (2003). Design of virtual environments for the comprehension of planetary phenomena based on students' ideas. *International Journal of Science Education*, 25(8), 949–967.
- Balcı, S., Cakıroğlu, J. & Tekkaya, C. (2006). Engagement, exploration, explanation, extension, and evaluation (5E) learning cycle and conceptual change text as learning tools, *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 34(3), 199–203.
- Baloğlu Uğurlu, N. (2005). İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin dünya ve evren konusu ile ilgili kavram yanlışları, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(1), 229-246.
- Blake, A. (2004). Helping young children to see what is relevant and why: Supporting cognitive change in earth science using analogy. *International Journal of Science Education*, 26(15), 1855–1873.
- Bostan, A. (2008). Farklı yaş grubu öğrencilerinin astronominin bazı temel kavramlarına ilişkin düşünceleri. Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Bracher, L. Centrell, J. & Wilkie, K. (1998). The process of poster presentation: a valuable learning experience, *Medical Teacher*, 20, 552–557.
- Bryce, T & MacMillan, K (2005). Encouraging conceptual change: the use of bridging analogies in the teaching of action-reaction forces and the ‘at rest’ condition in physics: The use of bridging analogies in the teaching of action-reaction forces and the ‘at rest’ condition in physics. *International Journal of Science Education*, 27 (6), 737-763.
- Ceylan, E & Geban, Ö. (2009). Facilitating conceptual change in understanding state of matter and solubility concepts by using 5E learning cycle model. *Hacettepe University Journal of Education*, 36, 41-50.
- 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.
- Chiu, M. & Lin, J. (2005). Promoting fourth graders' conceptual change of their understanding of electric current via multiple analogies. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(4), 429-464.
- Cin, M. (2007). Alternative views of the solar system among Turkish students. *International Review of Education*, 53(1), 39–53.
- Clement, J. (1993). Using bridging analogies and anchoring intuitions to deal with students' preconceptions in physics. *Journal of Research in Science Teaching*, 30(10), 1241-1257.

- Coştu, B., Ayas, A. & Ünal, S. (2007). Kavram yanlışları ve olası nedenleri: Kaynama kavramı. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15, 123-136.
- Çalık, M. (2006). Bütünleştirici öğrenme kuramına göre lise 1 çözeltiler konusunda materyal geliştirilmesi ve uygulanması, Doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Çepni, S. & Keleş, E. (2006). Turkish students' conceptions about the simple electric circuits. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 4, 269-291.
- Demirci Güler, M. P. (2007). Fen öğretiminde kullanılan analogiler, analogi kullanımının öğrenci başarısı, tutumu ve bilginin kalıcılığına etkisinin araştırılması, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Demirci Güler, P. & Yağbasan, R. (2008) The description of problems relating to analogies used in science and technology textbooks, *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(16), 105-122.
- Diakidoy, I. N. & Kendeou, P. (2001). Facilitating conceptual change in astronomy: a comparison of effectiveness of two instructional approaches, *Learning and Instruction*, 11(1), 1-20.
- Dikmenli, M. & Çardak, O. (2007). İlköğretim fen ve teknoloji ders kitaplarında biyoloji konuları ile ilgili kavram yanlışları. I. Ulusal İlköğretim Kongresi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Duit, R. (1991). On the role of analogies and metaphors in learning science. *Science Education*, 75, 649-672.
- Dupin, J. J. & Joshua, S. (1989). Analogies and "modeling analogies" in teaching: Some examples in basic electricity. *Science Education*, 73(2), 207-224.
- Ekiz, D. & Akbaş, Y. (2005). İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin astronomi ile ilgili kavramları anlama düzeyi ve kavram yanlışları. *Milli Eğitim Dergisi*, 165.
- Er Nas, S., Çalık, M. & Çepni, S. (2012). Effect of different conceptual change pedagogies embedded within 5E model on grade 6 students' alternative conceptions of 'heat transfer'. *Energy Education, Science and Technology Part B Social and Educational Studies*, 4(1), 177-186.
- Ercan, F., Taşdere, A. & Ercan, N. (2010). Kelime ilişkilendirme testi aracılığıyla kavramsal değişimin gözlenmesi, *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(2).
- Finegold, M. & Pundak, D. (1991). A study of change in students' conceptual frameworks in astronomy. *Studies in Educational Evaluation*, 17, 151-166.
- Gilbert, S. W. (1989). An evaluation of the use of analogy, simile, and metaphor in science texts. *Journal of Research in Science Teaching*, 26, 315-327.
- Glynn, S. M. & Takahashi, T. (1998). Learning from analogy-enhanced science text to none. *Journal of Research in Science Teaching*, 35(10), 1129-1149.
- Gutwill, J. P. Frederiksen, J. R. & White, B. Y. (2000). Making their own connections: Students' understanding of multiple models in basic electricity, *Cognition and Instruction*, 17(3), 249-282.
- Harrison, A. G. & Treagust, D.F. (2000). A typology of school science models. *International Journal of Science Education*, 22 (9), 1011-1026.
- Hay, I. & Thomas, S. M. (1999). Making sense with posters in biological science education, *Journal of Biological Education*, 33(4), 209-214.
- Heywood, D. (2002). The place of analogies in science education, *Cambridge Journal of Education*, 32 (2), 64-75.
- Huddle, P. A., White, M.W. & Rogers F. (2000). Simulations for teaching chemical equilibrium. *Journal of Chemical Education*, 77, 920-926.

- Hunter, K. A. (1997). Poster presentations an alternative to the traditional classroom lecture. *American Journal of Pharma Ceutical Education*, 61, 78-80.
- Iding, M.K. (1997). How analogies foster learning from science texts. *Instructional Science*, 25, 233-253
- İsen, İ. A. & Kavcar, N. (2006), Ortaöğretim fizik dersi yeryüzünde hareket ünitesindeki kavram yanlışlarının belirlenmesi ve ünitenin öğretim programının geliştirilmesi üzerine bir çalışma. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 84-90.
- İyibil, Ü. & Sağlam Arslan, A. (2010). Fizik öğretmen adaylarının yıldız kavramına dair zihinsel modelleri, *Necatibey Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), 25-46.
- Kikas, E. (1998). The impact of teaching on students' definations and explanations of astronomical phenomena. *Learning and Instruction*, 8(5), 439-454.
- Klein, C. (1982). Children's concepts of the earth and the sun: a cross-cultural study. *Science Education*, 65-95.
- Köksal, E.A. & Armağan, F.Ö. (2006). Öğretmen görüşlerine göre ilköğretim fen ders kitaplarının değerlendirilmesi. Avrupa Birliği ile Bütünleşme Sürecinde İlköğretim Eğitimi Sempozyumu. Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Küçüközer, H., Bostan, A., Kenar, Z., Seçer, S. & Yavuz, S. (2008). Evaluation of six grade science textbooks according to constructivist learning theory. *Elementary Education Online*, 7(1), 111-126.
- Lee, Y. & Law, N. (2001). Explorations in promoting conceptual change in electrical concepts via ontological category shift, *International Journal Science education*, 23(2), 111-149.
- Lock, R. (1997). Post-16 biology-some model approaches? *School Science Review*, 79(286), 33-38.
- Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, (2006). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7, 8. Sınıflar) Öğretim Programı. M.E.B., Ankara.
- Mikkilä-Erdmann, M. (2001). Improving conceptual change concerning photosynthesis through text design. *Learning and Instruction*, 11, 241-257.
- Mulnix, A. & Penhale, S. J. (1997). Modelling the activities of scientists: a literature review and poster presentation assignments, *The American Biology Teacher*, 59, 482-487.
- Osborne, R. J. & Wittrock, M. C. (1983). Learning science: A generative process. *Science Education*, 67 (4), 489-508.
- Ölmez, O. & Geban, Ö. (2001). Dördüncü sınıf öğrencilerinin dünya ve gökyüzü konularındaki kavramları anlamalarında kavramsal değişim yaklaşımının etkisi. *Bilimde Çağdaş, Düşüncede Özgür Yeni Binyılım Başında Türkiye'de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu içinde* (s. 172-175). İstanbul: Maltepe Üniversitesi.
- Özmen, H. & Demircioğlu, G. (2003). Asitler ve bazlar konusundaki öğrenci yanlış anlamalarının giderilmesinde kavram değişim metinlerinin etkisi. *Milli Eğitim Dergisi*, 159, 111-119.
- Özmen, H., Demircioğlu, H. & Demircioğlu, G. (2009). The effects of conceptual change texts accompanied with animations on overcoming 11th grade students' alternative conceptions of chemical bonding. *Computers and Education*, 52, 681-695.
- Özsevgeç, T. (2006). Kuvvet ve hareket ünitesine yönelik 5E modeline göre geliştirilen öğrenci rehber materyalinin etkililiğinin değerlendirilmesi, *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 3(2), 36-48.
- Paatz, R. (2004). A case study analysing the process of analogy-based learning in a teaching unit about simple electric circuits. *International Journal of Science Education*, 29(9), 1065-1081.

- Percy, J. R. (1998). Astronomy education: an international perspective. Gougenheim, L., McNally, D., & Percy, J.R. (Eds.), In *New Trends in Astronomy Education*. Cambridge, UK. Cambridge University Press.
- 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, Ankara.
- Sezen, F. (2002). İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin astronomi kavramlarını anlama düzeyleri ve kavram yanlışları Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Sharp, J. G. & Kuerbis, P. (2005). Children’s ideas about the solar system and the chaos in learning science. *Science Education*, 90(1), 124–147.
- Sharp, J. G. (1995). Children’s astronomy: Implications for curriculum developments at Key stage 1 and the future of infant science in England and Wales. *International Journal of Early Years Education*, 3(3), 17–49.
- Sharp, J. G. (1996). Children’s astronomical beliefs: A preliminary study of Year 6 children in south-west England. *International Journal of Science Education*, 18(6), 685–712.
- Sharp, J. G., Bowker, R. & Merrick, J. (1997). Primary astronomy: Conceptual change and learning in three 10–11 year olds. *Research in Education*, 57, 67–83.
- Şahin, Ç. (2009). İlköğretim 8. sınıf “Kuvvet ve Hareket” ünitesinde zenginleştirilmiş 5E öğretim modeline göre rehber materyal tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi. Doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Şahin, Ç. İpek Akbulut, H. ve Çepni, S. (2012). Teaching of Solid Pressure with Animation, Analogy and Worksheet to Primary 8th Students, *The Journal of Instructional Technologies & Teacher Education*, 1(1), 22-51.
- Şahin, F. (2001). İlköğretim 2. sınıf öğrencilerinin uzay hakkındaki bilgilerinin değerlendirilmesi, *SDÜ Burdur Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(2), 156-169.
- Şenel Çoruhlu, T., Çalık, M. & Çepni, S. Effect of conceptual change pedagogies on students’ alternative conceptions of electricity resistance and electricity current, *Energy Education Science and Technology Part B Social and Educational Studies*, 4(1), 141-152.
- Treagust, D. F., Harison, A. G. & Venville, G. J. (1998). Teaching Science Effectively with Analogies: An Approach For Preservice and Inservice Teacher Education, *Journal of Science Teacher Education*, 9(2), 85-101.
- Türk, F. & Çalık M. (2008). Using different conceptual change methods embedded within 5E model: A sample teaching of endothermic – exothermic reactions. *Asia-Pacific Science Learning Teaching*, 9: Article 5.
- Ural Keleş, P. (2009). Kavramsal değişim metinleri, oyun ve drama ile zenginleştirilmiş 5E modelinin etkililiğinin belirlenmesi: “Canlıları Sınıflandırılım” örneği. Yayınlanmamış doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Ünal, S. (2007). Atom ve molekülleri bir arada tutan kuvvetler konularının öğretiminde yeni bir yaklaşım: BDÖ ve KDM’nin birlikte kullanımının kavramsal değişime etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.

- Vosniadou, S. (1988). Knowledge Restructuring and Science Instruction. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association (New Orleans, LA, April 5-9, 1988). <http://web.ebscohost.com/ehost/detail?vid=76&hid=8&sid=f15508e1-47fc-4dc6-996c-3bf81e59ee7d%40sessionmgr107>> adresinden 18 Aralık 2006 tarihinde alınmıştır.
- Wang, T. & Andre, T. (1991) Conceptual change text versus traditional text application questions versus no questions in learning about electricity, *Contemporary Educational Psychology*, 16, 103-116.
- Wichaidit, S. Dechsri, P. & Chaivisuthangkura, P. (2011). Using analogy and model to enhance conceptual change in Thai Middle School Students, *US-China Education Review*, 8(3), 333-338.
- Yager, R. E. (1991). The constructivist learning model: Towards real reform in science education. *The Science Teacher*, 58 (6), 52-57.

EXTENDED ABSTRACT

Astronomy concepts has mentioned in the field of “Earth and Universe” in the science and technology instruction program. Students hold lots of misconceptions relate to basic astronomy concepts (Agan, 2004; Albanese, Danhoni Neves & Vicentini, 1997; Baloğlu Uğurlu, 2005; Bostan, 2008; Cin, 2007; Ekiz & Akbaş, 2005; Ercan, Taşdere & Ercan, 2010; Finegold & Pundak, 1991; Sezen, 2002; Sharp 1995; Sharp, 1996; Sharp, Bowker & Merrick, 1997; Sharp & Kuerbis, 2006; Şahin, 2001; İyibil & Sağlam Arslan, 2010). The sun is a planet (Ekiz & Akbaş, 2005; Klein, 1982; Sezen, 2002), stars isn't resource of light and heat (Baloğlu Uğurlu 2005; İyibil & Sağlam Arslan 2010) are some of them. When we investigated detailed the related literature, we saw that there need to be researches to remove students' misconceptions relate to astronomy concepts. Also we know that only using one method didn't effective to arouse students' interests to learning environment (Hunddle, White & Rogers, 2000; Türk & Çalık, 2008). The aim of this study was to investigate the effect of the enriched 5E model on students' conceptual change relate to astronomy subjects. A quasi-experimental research method was used in this study. The sample of this study is composed 72 grade 7 students at Trabzon Mimar Sinan Primary school. One class was assigned as a experiment group (with 35 students—17 girls and 18 boys) and one class was assigned as a control groups (with 37 students—19 girls and 18 boys). Enriched 5E model was used in the experiment group. Researcher designed guided materials. Posters, conceptual change text, analogy and hands on activities were used in the experiment group, students were activating in the process. In control group existing instruction program based on 5E model was used in the teaching process. The same teacher taught in both groups. Semi structured interviews, two-tier test question and students' drawings were used in data collection process. In order to reveal students' prior knowledge a two-tier test were developed and administered. This test was administered pre test a week before the teaching intervention and re-administered immediately after the intervention as a post-test. This test included 14 two-tier questions but only 11 questions was presented in this study. The alpha reliability coefficient (KR-20) for the pilot study was found 0.79. Semi-structured interviews related to subject performed with 12 students before and after application. Semi structured interviews were recorded. Researcher transcript the interviews. To grade the student responses to two tier test, the following criteria was used; sound Understanding (SU) (4 points), partial understanding (PU) (3 points), partial understanding with alternative conception (PUAC) (2 points), alternative conception (AC) (1 points) and no response, irrelevant responses or repeated the choice (NR) (zero point). Mann-Whitney U-test was used comparisons between groups. Semi-structured interviews analyzed according to descriptive analysis. Students' expression was presented directly to reader without any changing. When we examined students' drawings in depth relate to stars' shape we saw that most of the students' drawings were not correct. Only 4 students draw sphere stars. After the intervention all of the students draw sphere stars. After the intervention students' expressions changed scientifically correct ones in the interview. For example; Ö1 stated that “Planets consists of an extinct star. Just as mars. The stars were frozen and then dried at the end of this process planets were formed” before intervention, after the intervention Ö1 stated that “Planets are not source of heat and light. Stars are source of heat and light. Sun is a star” also. As seen in Table 2, there was a significant difference between students' post test scores ($U = 212,5, p < .05$). Taking into consideration of mean rank and sum of rank; it is clear that observed difference was in favor of the experiment group. The experimental groups performed significantly better in the post-test that the control group. This may stem from conceptual change pedagogy (especially using conceptual change

text, analogy within the 5E model). As a matter of fact, the students gained an opportunity for reviewing the literature with posters and they remedy misconceptions relate to astronomy subjects. For example; students investigate the answer of “What is the difference between stars and planets?” in the directive giving with poster activity. Students gain opportunity to embody abstract concepts with analogy. In addition, they faced their misconceptions with conceptual change text and learn why these misconceptions were incorrect with reasons. In brief, using conceptual change pedagogies together helped the students eliminate their alternative conceptions of astronomy concepts. At the end of the study; it was found out that enriched 5E model had meaningful effect on students' conceptual change ($U = 212,5$, $p < .05$) in experiment group compared with the control group. It was found that enriched 5E model produced the best learning outcomes in learning environments.