

İlköğretim Öğrencilerinin Ay'ın Evreleri Konusunda Kavram Değişimlerinin İşbirliğine Dayalı Ortamda İncelenmesi*

Duygu Öztürk¹, Sedat UÇAR²

¹ Fen Bilgisi Öğretmeni, Adana İl Millî Eğitim Müdürlüğü, Adana-TÜRKİYE

² Doç. Dr., Çukurova Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Adana-TÜRKİYE

Alındı: 06.05.2011

Düzeltildi: 04.01.2012

Kabul Edildi: 22.01.2012

Orijinal Yayın Dili Türkçedir (v.9, n.2, Haziran 2012, ss.98-112)

ÖZET

Araştırmanın amacı 8. Sınıf öğrencilerinin Ay'ın evreleri konusunda sahip oldukları alternatif kavramları ortaya çıkarmak ve Ay'ın evrelerinin işbirliğine dayalı ve yaygın olarak ayın evrelerinin anlatıldığı yöntemle öğretiminin karşılaştırılmasıdır. İlköğretim 8. sınıf seviyesinde toplam 33 öğrenci bu çalışmaya katılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme yoluyla uygulama öncesi ve sonrasında Ay'ın evreleri konusunda kavramsal anlamaları tespit edilmiştir. İşbirliğine dayalı grupta öğrencilerin kavramsal anlama düzeyleri uygulama sonrasında anlamlı olarak artmıştır, fakat kontrol grubunda anlamlı bir artış olmamıştır. Daha önce literatürde yer almayan alternatif öğrenci kavramları da çalışmada sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Fen eğitimi; İşbirliğine Dayalı Öğretim; Astronomi Eğitimi; Ay'ın Evreleri.

GİRİŞ

Fen ve teknoloji dersi öğretim programının vizyonu, bireysel farklılıkları ne olursa olsun ilköğretim düzeyinde bütün öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesidir (MEB, 2011). Fen ve teknoloji okuryazarlığı, genel bir ifadeyle; bireylerin araştırma – sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerilerini geliştirmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, çevreleri ve dünya hakkındaki merak duygusunu sürdürmeleri için gerekli olan fenle ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilerin bir birleşimidir (MEB, 2011). Günlük hayatla iç içe geçmiş fen konuları, fen okuryazarı bireyler yetiştirirken etkili kullanılabilir. Bu konular arasında en göze çarpanlardan birisi de astronomi konularıdır. Bailey, Prather ve Slater'e (2004) göre astronomi bilinen en eski bilim dalıdır ve

* Bu çalışma Duygu Öztürk'ün Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsünde hazırladığı "İlköğretim 6. ve 8.Sınıf Öğrencilerinin Ayın Evreleri Konusunda Kavram Yanılgıları ve Kavram Değişimlerinin İşbirliğine Dayalı Ortamda İncelenmesi" isimli tezden üretilmiştir



yıllardır her yaş grubunda insanın ilgisini çekmiş ve insanlar Ay'ı anlama çabası içerisinde olmuşlardır.

Astronomi eski bir bilim dalı olmasına rağmen uzun yıllar sonra sınıflara girmiştir. İçinde yaşadığımız Dünya'yı tanımak, Dünya'nın etrafındaki gök cisimleriyle etkileşimlerini incelemek insanoğlunun en çok merak ettiği konular arasında yer almaktadır. Günlük hayatta çıplak gözle periyodik olarak gözlemlenebilen Ay, okullarda fen konularından birisi olmuştur. Ülkemizde ilköğretim 5. sınıftan itibaren Fen ve Teknoloji Dersi kapsamında Ay ile ilgili bilgiler öğrencilere aktarılmaya başlanmaktadır ve bu kapsamda ayın evrelerinin sebepleri program kazanımları içerisinde yer almaktadır.

Yapılan araştırmalar, astronomi olayları hakkında ilköğretim öğrencisinden, öğretmenlere kadar alternatif kavramlar kullanıldığını ya da kişilerin bu konuları açıklamada yetersiz kaldığını göstermiştir. Trundle ve Troland (1996) Ay'ın evrelerinin günlük gözlemlenebilen olaylardan olduğunu fakat en az anlaşılan konulardan olduğunu belirtmişlerdir. Lindell (2001) ve Barnett (2002)'a göre öğrenciler okula Ay ile ilgili birçok ön bilgi ile gelmekte ve bu bilgilerin çoğu yanlış, eksik ya da tam açık olmayan bilgiler olmaktadır. Öğrencilere yeni bilgi öğretmek, yanlış olan bilgiyi düzeltmekten daha kolaydır. Bu yüzden öğretilen her kavramın, önceden çok iyi incelenmesi ve bu kavramın öğrencilere nasıl aktarılacağına, hangi sınıf seviyesinde ve hangi oranda anlatılacağına belirlenmesi gerekmektedir.

Trundle, Atwood ve Christopher (2002, 2006) ilköğretim öğrencileriyle ve öğretmen adaylarıyla yaptığı çalışmalarda, her iki grup için de benzer alternatif kavramlar olduğunu tespit etmiştir. Trundle ve diğer. (2006) ilköğretim öğrencilerinde en sık rastlanan alternatif kavramın eklips olduğunu belirtmiştir. Burada öğrenciler Ay'ın Dünya'nın gölgesinde kaldığından dolayı değişik şekillerde olduğunu belirtmişlerdir. Bekiroğlu (2007) eklipsin yanı sıra öğrencilerin Ay'ın neden hep aynı yüzünün görüldüğünü bilemediklerini ve bazılarını da Ay'ın sadece Dünya'nın çevresinde döndüğünü ya da Ay'ın sadece gece görüldüğünü söylediklerini belirtmiştir. Bisard, Arons, Francek ve Nelson (1994) 708 üniversite öğrencisinden %37,6'sının Ay'ın evrelerinin sebebini Dünya'nın gölgesi olarak belirttiğini, %18,8'inin Ay'ın evrelerinin sebebini Güneş'in farklı açılarda gelmesine bağladığını, %4,4'ü de Ay'ın evrelerinin sebeplerinin bulutlardan kaynaklı olduğunu söylemişlerdir. Kavanagh, Agan ve Sneider (2005) en genel alternatif kavramın Dünya'nın gölgesinin Ay'ı kapattığı ve bu yüzden Ay'ı farklı şekillerde görüldüğü olarak belirtmiştir.

Trumper (2001) lise öğrencilerinin dolunay olunca Ay tutulması gerçekleştiğini ve çoğu öğrencinin Güneş, Dünya ve Ay arasındaki uzaklıkları kestiremedikleri belirtmiştir. Daha sonraki yıllarda başka bir çalışmada Trumper (2006) öğretmen adaylarının çoğunun belirli günlerde ve yıllarda Güneş'in pozisyonunu bilmediklerini ayrıca öğretmen adaylarının çoğunluğunun da Ay'ın evrelerinin Güneş'ten gelen ışık sayesinde oluştuğunu bildiklerini göstermektedir. Jones, Lynch ve Reesink (1987) 9-12 yaş grubu öğrencilerin; Güneş, Dünya ve Ay'ın büyüklük sıralamasıyla ve şekilleriyle ilgili yanılgıları olduğunu bulmuştur.

Skam (1994) öğretmen adaylarının Güneş'in bize en yakın gezegen olduğu, Ay'ın evrelerinin sebebini Dünya'nın gölgesi olduğu, Ay'ın Dünya'nın çevresinde dönme süresinin bir hafta olduğu gibi yanılgıları tesbit etmiştir. Öğretmenlerin de çeşitli alternatif kavramları olduğu ve bu konuların okullarda iyi öğretilmediği ya da yanlış öğretilmediğini ileri sürülmektedir (Trumper, 2006; Plummer, Zahm & Rice, 2010; Brunzell & Marcks, 2005). Bu yüzden öğrencilerin de bu konuda yanlış öğrenmeleri meydana gelmektedir. Callison (1993)'e göre ise fende bazı konular soyut kalmakta ve Ay konusu da bu konulardan biri olmaktadır. Lindell (2001) öğrencilerin görsel zekâlarının ve üç boyutlu düşünme becerilerinin geliştirilemediğinden dolayı ayın evrelerinin anlaşılmasında başarısızlıkların meydana geldiğini belirtmektedir. Gazit, Yair ve Chen'a (2005) göre Güneş sistemi kompleks ve

duyularla tam olarak algılanamadığı için öğrenciler bu konuları zor öğrenmektedir ve bu konularda birçok yanlışları bulunmaktadır. Bu yanlışların giderilmesine yönelik farklı öğretim yöntemleriyle ilgili araştırmalar yapılmıştır.

Trundle, Atwood ve Christopher (2006) Ay'ın evreleri ile ilgili gözlemler ve çeşitli modeller kullanarak dördüncü sınıf öğrencilerine dersi anlatmıştır ve alternatif kavramların önemli oranda ortadan kalktığını bulmuşlardır. Bekiroğlu (2007) modelleri kullanarak öğretmen adaylarının sahip oldukları kavram yanlışlarının giderildiğini belirtmiştir. Ayrıca model kullanarak yapılan öğretimin yapılandırmacı yaklaşımda çok önemli olduğunu, öğrencilerin daha somutlaştırılmış kavramlar üzerinde daha rahat ve kolay öğrendiğini söylemiştir. Mulholland ve Ginns (2008) öğrencilerle görüşmeler, tartışmalar ve Ay gözlemleri yaparak çeşitli modellemeler kullanmıştır. Burada da öğrencilerin alternatif kavramlarında çok büyük bir düşüş görülmüştür. Bilgisayar simülasyonları kullanılarak fen derslerinde astronomi konularının öğretiminde başarı sağlanmış bu sayede kavram yanlışları da büyük ölçüde giderilmiştir (Bell & Trundle, 2008; Gazit, Yair & Chen, 2005; Keating, Barnett, Barab & Hay, 2002; Küçüközer, 2008; November, 1999). Plummer (2009) öğrencileri gözlem evine götürerek çeşitli aktiviteler yapmıştır. Sonuçta Güneş'in ve Ay'ın hareketleri konularında öğrencilerde büyük ilerlemeler sağlandığını kaydetmiştir. Buna benzer bir başka çalışmada (Dove, 2002) öğrencilerdeki alternatif kavramların giderilmesi için 12 yaş grubu öğrencileri Planetarium'a götürülüp burada gözlemler yaptırılmıştır. Bu sayede gece-gündüz ve Ay'ın evreleri konularının öğretiminde başarılar sağlanmış ve alternatif kavramlar büyük oranda giderilmiştir.

Ayın evrelerinin öğretiminde farklı öğretim yöntemleri kullanılmaktadır. İlköğretim Fen ve Teknoloji öğretim programında işbirliğine bağlı öğrenme öğrenci merkezli öğretim stratejileri arasından gösterilmekte ve fen öğretiminde öğrenci merkezli stratejilerin kullanılması önerilmektedir (MEB, 2011). Fen ve teknoloji programında yaygın olarak uygun yerlerde işbirliğine dayalı öğretim yapılması öneriliyor fakat konu bazında bu yöntemin kullanılıp kullanılmayacağı veya etkililiği sorgulanmıyor. Bu sebeple fen derslerinde yaygın kullanım olan işbirliğe dayalı öğretim stratejisinin Ay'ın evrelerinin öğretimi konusunda etkili olup olmadığının araştırılması gerekmektedir. İşbirliğine dayalı eğitimde öğrencilerin birbirlerini rakip olarak görmeleri yerine, dayanışma içinde çalışmalarını ve birbirlerinden de bir şeyler öğrenmelerini sağlamak amaçlanmaktadır. Ders dışında öğrenciler sosyal açıdan da gelişmekte ve birbirlerine olumlu bağımlılık gösterip, birbirlerini daha kolay kabul edebilmektedirler. Edelson, Pea ve Gomez (1995) işbirliğine dayalı öğretimde konuşmanın ve bilgi paylaşımının öğrenmenin kalitesini de arttırdığını ve öğrencileri daha fazla motive ettiğini belirtmişlerdir. Klein ve Schnackenberg (2000) ve Davison, Galbraith ve Mcqueen (2008) işbirliğine dayalı yöntemin kullanıldığı grupta derse olan tutum, ilgi ve motivasyonu daha yüksek bulmuştur. Doymuş (2007) işbirliğine dayalı öğrenme ortamında öğrencilerin düşüncelerini özgürce aktarmada ve birbirleriyle konuşmalarında daha başarılı olduklarını bulmuşlardır.

Oliveira ve Sadler (2007) işbirliğine dayalı yöntemin fen eğitiminde çok etkili bir yöntem olduğunu belirterek işbirliğine dayalı yöntemin fen eğitiminde başarıyı, pozitif tutumu ve öğrencilerin kendine güven duymasını arttırdığını belirtmişlerdir. Zeilik, Schau ve Mattern (1998) öğrencilerde Ay ve Ay'ın evreleri konularının öğretilmesinde işbirliğine dayalı yaklaşımı kullanmış ve işbirliğine dayalı yöntemde hem zamandan tasarruf edilmiş, hem de başarı oranı işbirliğine dayalı çalışan gruptan daha fazla çıkmıştır. Souvignier ve Kronenberger (2007) işbirliğine dayalı öğrenme ile öğrencinin pasif öğretmenin aktif olduğu öğrenmeyi karşılaştırmışlar ve özellikle astronomi konularında işbirliğine dayalı öğrenme ile eğitim yapılan grubun daha yüksek puanlar aldığını ve daha az alternatif kavrama sahip

olduklarını belirtmişlerdir. Acar ve Tarhan (2008) ise işbirliğine dayalı yöntem ile öğrencilerin fen konularında daha kalıcı öğrenmeye ulaştıkları belirtilmiştir.

Bilgin (2006) işbirliğine dayalı yöntem kullanılan öğrencilerin derste daha aktif olduklarını, fene karşı olan tutumlarının daha yüksek olduğunu ve öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kullanma oranlarını daha yüksek bulmuştur. Yine aynı şekilde Bilgin ve Geban (2006) işbirliğine dayalı yöntem kullanılan öğrencilerin diğer gruba göre çok daha iyi problem çözdükleri, var olan alternatif kavramların giderildiği ve bilimsel süreç becerilerini etkili bir şekilde kullandıklarını görülmüştür. Ayrıca öğretmenin aktif olduğu yöntem grubundaki öğrencilerin diğer gruptaki öğrencilere göre sosyal açıdan pasif kaldıkları da belirtilmiştir. Bozdoğan, Taşdemir ve Demirbaş (2006) fen bilgisi öğretmenliği 1. Sınıfta okuyan öğrencilerle yaptıkları çalışmada da fizik dersinde uygulanan işbirliğine dayalı öğretim yönteminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmede başarılı olduklarını tespit etmişlerdir.

Ülkemiz astronomi konularının işlendiği “dünyamız ve evren” öğrenme alanında diğer ülkelerle karşılaştırıldığında oldukça gerilerde yer almaktadır (Martin ve diğer., 2008; Uçar, 2009). Astronomi konuları genellikle öğretmenlerin yeterli kavram bilgilerinin olmadığı ve kendilerini yeterli göremedikleri konular arasında yer almaktadır (Bekiroglu, 2007; Parker & Heywood,1998). Geçmişte yapılan çalışmalar genel olarak Ay’ın evrelerinin öğrenciler tarafından bireysel olarak gözlenmesi ve bu gözlem sonuçlarına dayanarak elde edilen veriler ışığında konunun sorgulamaya dayalı metoduyla öğretilmesidir (Trundle, Atwood & Christopher, 2002). Ülkemizde son yıllarda yapılandırmacı yaklaşım ve onun metodlarından işbirliğine dayalı eğitim yaygınlaşmıştır. Alanyazın tarandığında Ay’ın evrelerinin anlatılmasında ilköğretim seviyesinde geleneksel yöntemin işbirliğine dayalı metoduyla karşılaştırıldığı bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmada geleneksel yöntem olarak tanımlanan yöntem son zamanlarda ayın evrelerinin öğretiminde yaygın olarak kullanılan ve McDermott (1996) tarafından geliştirilen yöntemdir. İşbirliğine dayalı metod öğrencilerin Ay gözlemi sırasında bireysel gözlemlerinde gözden kaçırdıkları veya kendi kendilerine anlamlandıramadıkları gözlem sonuçlarının grup içerisinde çözümlenerek konunun anlaşılmasını amaçlamaktadır. Bu bağlamda geleneksel ve işbirliğine dayalı öğrenme ortamlarının Ay’ın evrelerinin anlaşılmasında karşılaştırılması gerekmektedir.

Bu çalışmada Ay konusunda ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin sahip oldukları alternatif kavramları belirleme ve bu konunun daha iyi anlaşılması için geleneksel ve işbirliğine dayalı yöntemle öğretimin karşılaştırılması çalışmanın genel amacıdır. Bu doğrultuda aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır.

1. Ay’ın evreleri konusunda gözlemlenen alternatif öğrenci kavramları nelerdir?
2. Ay’ın evreleri konusunda 8. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlama düzeyleri uygulanan öğretim yöntemlerine göre nasıl değişmektedir?

YÖNTEM

Yapılan bu çalışma yarıdeneysel bir çalışmadır (Karasar, 2007). Araştırmada bir adet kontrol grubu ve bir adet deney grubu belirlendikten sonra, her iki grubun ön bilgilerini tespit etmek için onlarla birebir görüşmeler yapılmıştır. Daha sonra her iki gruptaki öğrenciler yönergeler doğrultusunda bir ay boyunca düzenli olarak ‘Ay Gözlemi’ etkinliği yapmıştır. Bu gözlem haftada iki gün kontrol edilip, tahtada öğrencilere çizdirilerek öğrenci gözlemlerinin sürekliliği sağlanmıştır. Daha sonra kontrol grubundaki öğrencilere geleneksel yaklaşım, deney grubundaki öğrencilere ise işbirlikli kümeler oluşturarak dersin işlenmesi sağlanmıştır. Uygulamalar sonrasında da son görüşmeler yapılarak veriler toplanmıştır.

a) Örneklem

Çalışma grubu olarak Akdeniz bölgesinde yer alan bir köy ilköğretim okulunda 8. sınıfta öğrenim gören öğrenciler seçilmiştir. Araştırmacının örnekleme erişim kolaylığından dolayı bu örneklem seçilmiştir. Bu öğrenciler cinsiyet bakımından homojen olarak dağılmamakta çoğunluğunu kız öğrenciler oluşturmaktadır. Seçilen öğrenciler köyde yaşıyor olup ailelerinin sosyo ekonomik düzeyleri birbirlerine yakın ve düşük olup genel yaş ortalaması ise 14'tür. Toplam 33 öğrenci bu çalışmanın örneklemini oluşturmuşlardır. Öğrencilerden 16 tanesi kontrol 17 tanesi deney grubunda yer almıştır. Çalışmaya katılacak öğrenciler rastgele bir seçimle belirlenmemiş fakat hangi grubun deney grubu olacağı mevcut iki şube arasından rastgele yöntemle seçilmiştir.

b) Deney Grubu Aktiviteleri

Öğrenciler bir ay boyunca düzenli olarak hergün Ay gözlemi yaparak gözlem kağıdını doldurmuş (Ay'ın gökyüzünde görüldüğü şekil ve gözlem saati) ve bir ayın sonunda işbirliğine dayalı eğitim yönteminin bir alt dalı olan küme destekli bireyselleştirme tekniği kullanılarak ders işlenmiştir. Bu teknik öğrencilerin hem bireysel olarak hem de grup halinde çalışmalarına imkan tanımaktadır. Bu yöntemin en önemli bileşeni olumlu bağımlılıktır. Öğrencilerin diğer öğrencilerle uyumlu bir şekilde çalışarak küme başarısının artmasını sağlaması olumlu bağımlılıktır. Çalışmaya başlamadan önce sınıf kümelerine ayrılmış ve sınıf ortamı da küme çalışması yapılacak hale getirilmiştir. Daha sonra öğrenciler ön görüşme sonuçlarına göre başarı durumları göz önünde bulundurularak kümelerine ayrılmıştır. Kümelerin bu ayırmda heterojen olması gerekmektedir. Daha sonra her küme ad, slogan ve amblem oluşturmuştur. Bu sayede öğrencilerin oluşturulan küme içerisinde daha iyi kaynaşmaları sağlanmıştır.

Küme destekli bireyselleştirme tekniğinde (Gömleksiz, 1997) öğretmen konu ile ilgili çeşitli örnekler vererek ve sınıfı da derse dahil ederek konuyu anlatır. Daha sonra öğrencilere çalışma yapraklarını dağıtır. Bu yapraklarda öğrencilerin düzeyine uygun sorular yer almaktadır. Soruların seviyeye uygunluğuna dersin öğretmeni karar vermektedir. Sorular bireysel olarak çözüldükten sonra grup içinde karşılaştırılarak yanlış cevap veren öğrencilere grup ve öğretmen tarafından destek verilir. Her öğrenci çalışma yapraklarında bulunan soruların en az bir tanesini tamamen doğru yanıtlamak zorundadır. Daha sonra konu ile ilgili izleme testleri verilmiştir. Öğrencilerin bu testi de bireysel olarak çözmeleri istenmiştir. Bu testte de öğrenciler en az %80 başarılı olmak zorundadır. Bu başarıyı yakalayamayan öğrenciler önce küme arkadaşlarından daha sonra öğretmeninden destek alır. Küme içinde bütün arkadaşlarından onay alan öğrenciler konu sınavına katılmaya hak kazanmışlardır. Burada da sınav bireysel olarak yapılır fakat değerlendirme gruplar halinde yapılmıştır. Başarılı olan kümeler bu şekilde belirlenir.

c) Kontrol Grubu Aktiviteleri

Deney grubunda olduğu gibi öğrenciler bir ay boyunca düzenli olarak günlük Ay gözlemi yapmışlar ve öğrencilere daha sonra geleneksel yonteme bağlı kalınarak ders anlatımı yapılmıştır. Bu yöntem McDermott (1996) tarafından geliştirilmiş ve birçok araştırmacı tarafından kullanılmıştır. Öğretmen dersi daha etkili kılabilmek için model kullanmıştır. Modelleri kullanmadan önce öğrencilerin yapmış oldukları gözlemler incelenmiş ve Ay'ın evreleri kısaca öğretmen tarafından anlatılmıştır. Daha sonra Ay'ın her evresinin bulunduğu kartlar öğrencilere dağıtılıp, bu kartları doğru sıralama ile dizmeleri istenmiş ve hepsi tek tek kontrol edilmiştir. Bu işlemden sonra bir model yardımıyla ders anlatılmıştır. Model olarak ışık kaynağı (Güneş'i temsilen sınıfın ortasına yerleştirilmiş bir ampul), bir çivinin batırıldığı pinpon topları (Ay'ı temsil etmektedir ve kullanım kolaylığı açısından çivi topa saplanmıştır)

ve bizzat öğrencinin kendisidir (öğrencinin kafası Dünya'yı temsil etmektedir). Karanlık bir ortamda materyalleri kullanarak sırayla Ay'ın evrelerinin oluşumlarını öğretmen göstermiş ve daha sonra öğrencilere de birer Ay modeli (pinpon topu) verilip, bu gözlemi kendilerinin yapmaları sağlanmıştır. Işık kaynağı sabit olacak şekilde öğrenci kolunu uzatıp eğik bir düzlemde göz hizasında kendi çevresinde döndürerek Ay'ın evrelerini gözlemlemiştir.

d) Verilerin Toplama Araçları

Araştırmada iki tür veri toplanmıştır, bunlar öğrencilerle yapılan görüşmeler ve öğrencilerden elde edilen dökümanlardır.

Görüşme: Konu işlenmeden önce ve işlendikten sonra olmak üzere öğrencilerle iki defa görüşme yapılmıştır. Yapılan ilk görüşmenin amacı öğrencilerin Ay'ın evreleri konusunda var olan bilgilerini öğrenmektir. İkinci görüşmenin amacı ise yapılan eğitimden sonra öğrencilerin bilgilerinde değişiklik olup olmadığını öğrenmek içindir. Yapılan çalışmada Trundle, Atwood ve Christopher'ın (2002) kullandığı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Görüşmeyi araştırmacının kendisi yapmıştır. Hem görüşmeyi yapmak hem de verileri yazmak zor olacağından görüşmeler video ile kayıt altına alınmış ve daha sonra izlenerek analizler yapılmıştır.

Dökümanlar: Öğrencilere ön ve son görüşmeden hemen önce Ay'ın evrelerini gökyüzünde gördükleri şekilde çizmeleri istenmiştir. Bu verinin amacı öğrencilerin Ay'ın değişik evrelerini bilip bilmediklerini görmek ve Ay'ın evrelerinin hangi sırayla görüldüğünü belirlemektir. Öğrenciler ayrıca bir ay boyunca yaptıkları gözlemleri kaydettikleri gözlem formunu çalışmanın sonunda öğretmene teslim etmiştir. Bu formun üzerindeki öğrenci çizimleri gözlemlerin ne derece tutarlı olduğu ve Ay'ın evrelerini öğrencilerin nasıl çizdiklerini göstermesi açısından veri sağlamıştır.

e) Verilerin Analizi

Hewitt-Taylor'a (2001) göre kodlama oluşturularak yapılan çalışmalar ile yeni düşüncelerin gelişimi sağlanmakta ve daha düzenli bilgi toplanılması gerçekleşmektedir. Buna ek olarak Charmaz (1983) ve Straus ve Corbin (1990)'e göre açık kodlama yoluyla oluşturulan kodları kategoriye ayırarak analizleri yapmak daha etkili ve kolay olmaktadır. Bu bilgilerin ışığında, verilerin analizi Trundle, Atwood ve Christopher'ın (2002) kullandığı analiz yöntemi ile yapılmıştır. Trundle ve diğer. (2002) yaptıkları çalışma ayın evreleri konusunda yapılan çalışmalar arasında gerek veri toplama ve gerekse analiz yöntemi bakımından güvenilirliği yüksek bir çalışmadır. Analiz aşamasında görüşme videolarındaki sesler ve görüntüler teker teker yazılı metin haline dönüştürüldükten sonra her bir ifade için kodlamalar belirlenmiş ve öğrencilerin verdikleri cevaplar bu kodlamalara göre değerlendirilmiştir. Ön test ve son test cevapları bu oluşturulan kodlama sistemine göre değerlendirilip, aradaki fark analiz edilmiştir. Alanyazından çıkarılan (Trundle ve diğer., 2006) kodlar ve anlamları Tablo-1'de verilmiştir. Tablonun sol sütününde kodun anlamı sağ sütününde ise bu anlama karşılık gelen kodlar yer almaktadır. "B" ile başlayan kodlar bilimsel kavramları, "YAN" ile başlayan kodlar alternatif kavramlar ifade etmektedir. Kodlamalar tamamlandıktan sonra Trundle, Atwood ve Christopher'a (2002) göre düzenlenen Tablo-2'de belirtilen kriterlere göre öğrencilerin kavramsal anlamaları gruplanmış ve buna bağlı olan frekans tabloları ve yüzde tabloları oluşturulmuştur.

Tablo 1. Kodlar ve Anlamları

Kodların anlamları	Kodlar
a) Ay Dünya'nın etrafında dolanır.	B-YÖR
b) Ay'ın daima Güneş'e bakan yarısı aydınlıktır.	B-YAR
c) Aydınlanan yarımın Dünya'dan görünen kısmı Ay'ın evresini oluşturur.	B-EV
d) Dünya, Güneş ve Ay'ın birbirlerine göre konumları Ay'ın aydınlık kısmının ne kadarını göreceğimizi belirler.	B-GÖZ
e) Bulutlar Ay'ın evrelerine sebep olur.	YAN. BUL.
f) Dünya'nın gölgesinde kaldığı için Ay'ın bir kısmı görünmez.	YAN. GÖL
g) Dünya'nın kendi ekseninde dönüşü Ay'ın evrelerinin sebebidir.	YAN. DÖN
h) Dünya'nın eksen eğikliği Ay'ın evrelerini oluşturur.	YAN. EĞİK.
ı) Dünya'nın farklı yerlerinden bakarsak Ay'ı farklı şekillerde görürüz.	YAN. COĞ.
i) Başka bir sebeple yanlış varsa	YAN. BAŞ.
j) Mantıksal açıklama ya da cevap yoksa	YOK. MAN.
k) Kodlanacak cevap oluşmamışsa	YOKSAY

* Bu çalışmada bulunan yeni alternatif kavramlar aşağıda sunulmuştur.

Tablo 2. Kavramsal Anlamlarına Göre Yapılacak Kategoriler Tablosu (Trundle, Atwood ve Christopher, 2002)

Puan	Kavramsal anlama düzeyi	Kriterler
6	Bilimsel	Aşağıdaki 4 kriteri de içeriyorsa; 1. Ay Dünya'nın etrafında dolanır. 2. Ay'ın daima Güneş'e bakan yarısı aydınlıktır. 3. Aydınlanan yarımın Dünya'dan görünen kısmı Ay'ın evresini oluşturur. 4. Dünya, Güneş ve Ay'ın birbirlerine göre konumları Ay'ın aydınlık kısmının ne kadarını göreceğimizi belirler
5	Bilimsel Bölümlü	Bu 4 kriterin hepsini içermeyen durumlar
4	Bilimsel Bölümlü ve Alternatif	Hem bilimsel hem de alternatif kavramlara sahip olunan durumlar
3	Alternatif	Bilimsel anlatımın hiçbirini içermeyen durumlar
2	Alternatif Bölümlü	Alternatif kavramlardan birden çoğunu içeren
1	Hiçbir şey	Hiçbir anlama, hiçbir cevap ya da kodlama için yeterli bilgi yok

Görüşme sonucunda yazılı olarak veya sözel bir şekilde Tablo-1 de yer alan ilk dört kodu (B-YÖR, B-YAR, B-EV, B-GÖZ) gösteren öğrenciler “*Bilimsel*” olarak kategorize edilmiştir. Eğer öğrenci görüşme sonucunda bu dört kodun hepsini değil de bir kısmını başka bir alternatif kod içermeyecek şekilde yazılı veya sözel olarak ifade etmiş ise, öğrenci “*Bilimsel Bölümlü*” olarak kategorize edilmiştir. Görüşme sonucunda öğrenci yazılı veya sözel olarak hem bilimsel kavramların bir kısmını hem de alternatif kavramları içeren durumlar ifade etmişse “*Bilimsel Bölümlü ve Alternatif*” olarak kategorize edilmiştir. Bilimsel kodlarına uygun açıklama yapmayan ve tek bir alternatif kod gösteren öğrenciler “*Alternatif*” olarak kategorize edilmiştir. YAN-BUL, YAN-GÖL, YAN-DÖN, YAN-EĞİK, YAN-COĞ, YAN-BAŞ kodlarından birden fazlasını yazılı olarak, modelleri kullanarak ya da sözel olarak gösteren öğrenciler “*Alternatif Bölümlü*” olarak kategorize edilmiştir. YOK-MAN. ve YOK-SAY kodlarına uygun cevapları görüşme sonucunda model, çizim veya sözel olarak ifade eden öğrenciler “*Hiçbir Şey*” kategorisinde gruplandırılmıştır. Geliştirilen bu kavramsal anlama düzeyleri istatistiksel açıdan karşılaştırabilmek amacıyla kategoriler puanlanmıştır. Bilimsel kategori 6 puan ve diğerleri birer puan azalan puanlar olacak şekilde Tablo-2’te gösterilmiştir.

Öğrencilerin cevapları kodlandıktan sonra frekans tabloları oluşturulmuş ve bu tablolar karşılaştırılmıştır. Buna ek olarak ön görüşme puanlarına göre Mann-Whitney-U Test uygulanarak başlangıçta gruplar arasında fark olup olmadığı tespit edilmiştir. Grupların öntest ve sontest puanları arasında anlamlı fark olup olmadığı Wilcoxon Signed Ranks Test ile incelenmiştir. Ayrıca gruplarda yer alan kategorilerin yüzdelik oranlarının karşılanması Ferguson (1966) tarafında önerilen yöntemle karşılaştırılmıştır.

BULGULAR

a) Kavramsal Anlama Düzeylerine İlişkin Bulgular

Sekizinci sınıf öğrencilerinin kavramsal anlama düzeylerine göre yapılan puanlamaya dayanarak öntest puanları Mann-Whitney U test'i ile karşılaştırıldığında, sekizinci sınıf deney ve kontrol gruplarının öntest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark çıkmadığı görülmüştür (Mann-Whitney U=120.0, $p>.05$). Öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerini gösteren puanlarına ait betimsel istatistikler Tablo 3'de gösterilmiştir. Tablo 3'te görüldüğü üzere öntest ortalama puanları birbirine oldukça yakın olmasına rağmen sontest ortalmama puanları deney grubu lehine daha yüksektir.

Tablo 3. Sekizinci Sınıf Deney Ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kavramsal Anlama Düzeylerini Gösteren Betimsel İstatistikler

		N	Minimum	Maximum	Ortalama	Standard Sapma
Deney	ÖNTEST	17	2.00	4.00	2.77	.97
	SONTEST	17	2.00	6.00	4.53	1.23
Kontrol	ÖNTEST	16	2.00	5.00	2.94	.93
	SONTEST	16	2.00	6.00	3.69	1.45

Kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesinde ve sonrasındaki kavramsal anlama düzeyleri Tablo 4'te gösterilmiştir. Geleneksel grupta ön testte altı öğrenci *alternatif bölümlü*, altı öğrenci *alternatif*, üç öğrenci *bilimsel bölümlü ve alternatif* ve bir öğrenci *bilimsel bölümlü* olarak kodlanmıştır. Sontestte ise beş öğrenci *alternatif bölümlü*, bir öğrenci *alternatif*, yedi öğrenci *bilimsel bölümlü ve alternatif* ve üç öğrenci de *bilimsel* olarak kategorize edilmiştir. Öğrenci cevapları incelendiğinde ön görüşmelerde öğrencilerin en fazla YAN- GÖL (Ay'ın evreleri, Ay Dünya'nın gölgesinde kaldığı için oluşur) kapsamında bulunan alternatif kavramlara sahip oldukları tespit edilmiştir. Ayrıca YAN- DÖN (Ay'ın evreleri, Dünya'nın dönmesi sonucu oluşur), YAN- BUL(Ay'ın evreleri bulutların Ay'ı farklı şekillerde kapatması sonucu oluşur) sık rastlanan alternatif kavramlardandır. Son görüşmeler incelendiğinde genel olarak ısrarla değişmeyen alternatif kavram YAN-GÖL (Ay'ın evreleri, Ay'ın Dünya'nın gölgesinde kaldığı için oluşur) 'dür.

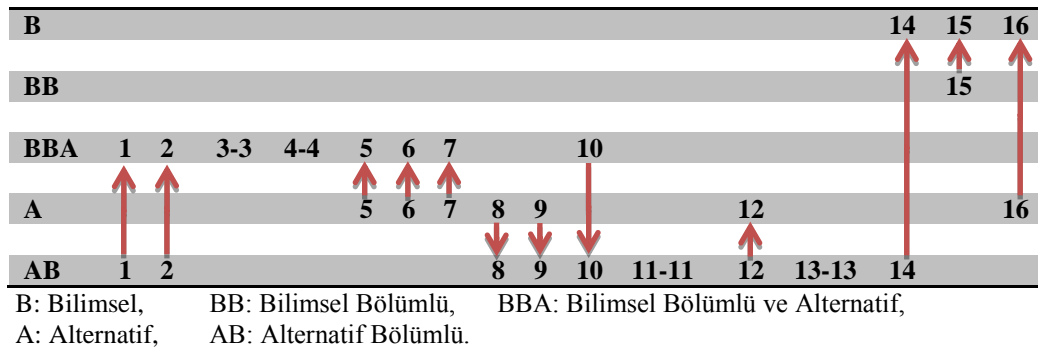
Tablo 4. Sekizinci Sınıf Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ay'ın Evreleri Konusunda Kavramsal Anlama Düzeyleri

Öğrenciler	Öntest	Puan	Sontest	Puan
Öğrenci 1	Alternatif bölümlü	2	Bilimsel bölümlü ve alternatif	4
Öğrenci 2	Alternatif bölümlü	2	Bilimsel bölümlü ve alternatif	4
Öğrenci 3	Bilimsel bölümlü ve alternatif	4	Bilimsel bölümlü ve alternatif	4
Öğrenci 4	Bilimsel bölümlü ve alternatif	4	Bilimsel bölümlü ve alternatif	4
Öğrenci 5	Alternatif	3	Bilimsel bölümlü ve alternatif	4
Öğrenci 6	Alternatif	3	Bilimsel bölümlü ve alternatif	4
Öğrenci 7	Alternatif	3	Bilimsel bölümlü ve alternatif	4
Öğrenci 8	Alternatif	3	Alternatif bölümlü	2
Öğrenci 9	Alternatif	3	Alternatif bölümlü	2
Öğrenci 10	Bilimsel bölümlü ve alternatif	4	Alternatif bölümlü	2

Tablo 4. Devamı...

Öğrenci 11	Alternatif bölümlü	2	Alternatif bölümlü	2
Öğrenci 12	Alternatif bölümlü	2	Alternatif	3
Öğrenci 13	Alternatif bölümlü	2	Alternatif bölümlü	2
Öğrenci 14	Alternatif bölümlü	2	Bilimsel	6
Öğrenci 15	Bilimsel bölümlü	5	Bilimsel	6
Öğrenci 16	Alternatif	3	Bilimsel	6

Şekil 1’de geleneksel öğretimin uygulandığı öğrencilerin kavramsal anlama düzeyleri ön ve son görüşme sonuçlarına göre karşılaştırmalı olarak verilmiştir. Bu şekilde görüldüğü üzere son testte *bilimsel* ve *bilimsel bölümlü* ve *alternatif* kavramsal anlama düzeyleri artış göstermiştir. Şekilde görüldüğü üzere 3, 4, 11, ve 13 numaralı öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerinde bir değişim olmamış, 8 ve 9 numaralı öğrenciler gerilemiş ve diğer öğrenciler bir üst kavramsal anlama düzeyine yükselmiştir.



Şekil 1. Sekizinci Sınıf Geleneksel Grup Öğrencilerinin Kavramsal Anlama Düzeylerinin Ön Görüşmeden Son Görüşmeye Değişimi. (Oklar Değişimin Yönünü, “-“ ise Değişim Olmayan Öğrencileri Göstermektedir).

İşbirlikli grup öğrencilerinin uygulama öncesinde ve sonrasındaki kavramsal anlama düzeyleri Tablo 5’te gösterilmiştir. İşbirlikli grupta ön testte on öğrenci *alternatif bölümlü*, bir öğrenci *alternatif*, altı öğrenci *bilimsel bölümlü* ve *alternatif* olarak çıkmışken, son testte iki öğrenci *alternatif bölümlü*, altı öğrenci *bilimsel bölümlü* ve *alternatif*, beş öğrenci *bilimsel bölümlü* ve dört öğrenci de *bilimsel* olarak kodlanmıştır. Öğrenci cevapları incelendiğinde ön görüşmelerde öğrencilerin en fazla YAN- GÖL (Ay’ın evreleri, Ay Dünya’nın gölgesinde kaldığı için oluşur) kapsamında bulunan alternatif kavrama sahip oldukları tespit edilmiştir. Ayrıca YAN- DÖN (Ay’ın evreleri, Dünya’nın dönmesi sonucu oluşur), YAN- BUL(Ay’ın evreleri bulutların Ay’ı farklı şekillerde kapatması sonucu oluşur) sık ratlanılan alternatif kavramdır. Son görüşmeler incelendiğinde genel olarak ısrarla değişmeyen alternatif kavram YAN-GÖL (Ay’ın evreleri, Ay’ın Dünya’nın gölgesinde kaldığı için oluşur) ‘dür.

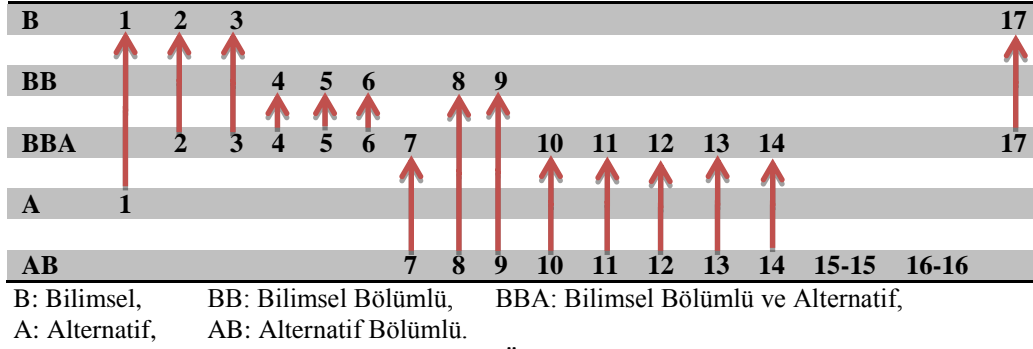
Tablo 5. Sekizinci Sınıf İşbirlikli Grup Öğrencilerinin Ay’ın Evreleri Konusunda Kavramsal Anlama Düzeyleri

Öğrenciler	Öntest	Puan	Sontest	Puan
Öğrenci 1	Alternatif	3	Bilimsel	6
Öğrenci 2	Bilimsel bölümlü ve alternatif	4	Bilimsel	6
Öğrenci 3	Bilimsel bölümlü ve alternatif	4	Bilimsel	6
Öğrenci 4	Bilimsel bölümlü ve alternatif	4	Bilimsel bölümlü	5
Öğrenci 5	Bilimsel bölümlü ve alternatif	4	Bilimsel bölümlü	5
Öğrenci 6	Bilimsel bölümlü ve alternatif	4	Bilimsel bölümlü	5
Öğrenci 7	Alternatif bölümlü	2	Bilimsel bölümlü ve alternatif	4
Öğrenci 8	Alternatif bölümlü	2	Bilimsel bölümlü	5

Tablo 5. Devamı...

Öğrenci 9	Alternatif bölümlü	2	Bilimsel bölümlü	5
Öğrenci 10	Alternatif bölümlü	2	Bilimsel bölümlü ve alternatif	4
Öğrenci 11	Alternatif bölümlü	2	Bilimsel bölümlü ve alternatif	4
Öğrenci 12	Alternatif bölümlü	2	Bilimsel bölümlü ve alternatif	4
Öğrenci 13	Alternatif bölümlü	2	Bilimsel bölümlü ve alternatif	4
Öğrenci 14	Alternatif bölümlü	2	Bilimsel bölümlü ve alternatif	4
Öğrenci 15	Alternatif bölümlü	2	Alternatif bölümlü	2
Öğrenci 16	Alternatif bölümlü	2	Alternatif bölümlü	2
Öğrenci 17	Bilimsel bölümlü ve alternatif	4	Bilimsel	6

Şekil 2’de işbirliğine dayalı uygulama öğrencilerinin kavramsal anlama düzeyleri ön ve son görüşme sonuçlarına göre karşılaştırmalı olarak verilmiştir. Görüldüğü üzere işbirliğine dayalı uygulama sonrasında *bilimsel* ve *bilimsel bölümlü* düzeylere büyük oranda artış göstermiştir. Şekilde görüldüğü üzere 15 ve 16 numaralı öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerinde bir değişim olmamış, diğer öğrenciler bir üst kavramsal anlama düzeyine yükselmiştir. Deney grubunda hiçbir öğrencide gerileme görülmemiştir.



Şekil 2. Sekizinci Sınıf İşbirlikli Grup Öğrencilerinin Kavramsal Anlama Düzeylerinin Ön Görüşmeden Son Görüşmeye Değişimi. (Oklar Değişimin Yönünü, “-” ise Değişim Olmayan Öğrencileri Göstermektedir).

b) Ön ve Son Testlerinden Elde Edilen Bulgular

Bu bölümde 8. Sınıflarda kontrol ve işbirlikli grupta yapılan ön test ve son test sonuçları kategorilerine göre karşılaştırılmıştır. Tablo 6 da kontrol ve deney gruplarının ön test ve son testleri frekans ve yüzde olarak sunulmuştur.

Tablo 6. Sekizinci Sınıflar Kontrol Ve Deney Gruplarının Ön Test Ve Son Test Sonuçlarını Gösteren Frekans ve Yüzde Değerleri

	Kontrol		Deney	
	Öntest	Sontest	Öntest	Sontest
Bilimsel	-	3 (%19)	-	4 (%24)
Bilimsel bölümlü	1 (%6)	-	-	5 (%29)
Bilimsel bölümlü ve alternatif	3 (%19)	7 (%44)	6 (%35)	6 (%35)
Alternatif	6 (%38)	1 (%6)	1 (%6)	-
Alternatif bölümlü	6 (%38)	5 (%31)	10 (%59)	2 (%12)
Hiçbir şey	-	-	-	-

Sekizinci sınıf öğrencilerinin kavramsal anlama düzeylerine göre yapılan puanlamaya dayanarak deney ve kontrol gruplarının son test puanları Mann-Whitney U testi ile karşılaştırıldığında işbirlikli ve geleneksel grup son testleri arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($U=87.00$, $p>0.05$). Fakat, grupların karşılaştırılmasını bilimsel ve bilimsel

bölümlü kategorilerinin yüzdelerinin beraberce karşılaştırılması ile yapmak daha mantıklı olacaktır. Dolayısıyla *bilimsel* ve *bilimsel bölümlü* kategorilerinin toplam içerisindeki yüzdeleri Ferguson (1966) tarafından önerilen yöntemle karşılaştırılmış ve iki grup arasında işbirliğine dayalı grup lehine anlamlı bir fark çıkmıştır ($Z=2.05$, $p<0.05$).

Yukarıdaki analizlere ek olarak, sekizinci sınıfların deney ve kontrol gruplarının öntest ve sontest puanları arasında fark olup olmadığı Wilcoxon Signed Ranks Test ile incelenmiş ve işbirlikli grupta öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir fark var iken ($Z=3.50$, $p<0.05$) geleneksel grupta ($Z=1.77$, $p>0.05$) öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür.

c) Yeni Bulunan Alternatif Kavramlar

Alanyazında bulunmayıp yapılan bu çalışmada ortaya çıkan bazı alternatif kavramları da bulunmaktadır. Örneğin bir öğrenci Ay'ın evreleri neden oluşur sorusuna dini bir bakış açısıyla yaklaşır "Allah böyle yapıyor", "kendi kendine oluşuyor" gibi bir açıklamada bulunmuştur. Birkaç öğrenci ise Dünya'da yaşadığını unutarak Ay'ın evrelerini sadece Güneş ve Ay ile açıklamaya çalışmıştır. Örneğin "Güneş Ay'a tam vurursa dolunay, hiç vurmazsa yeni ay oluşur" demişlerdir. Fakat dünyadan hiç söz edilmemiştir. Bunlara ek olarak mevsimler ve Ay'ın evrelerinin oluşumları ilişkilendirilmiştir. Ay'ın evreleri neden oluşur diye sorulunca "kışın başka olur yazın başka" şeklinde cevaplar verilmiştir. Ay'ın evrelerinin oluşum sebeplerinden bir alternatif kavram da bunun sebebinin gezegenler yüzünden olduğunun söylenmesidir. "Ay gezegenlerden etkilenir ve bu yüzden farklı şekillerde görünür" diye bir alternatif kavramları da vardır.

TARTIŞMA

Alanyazında, Ay'ın evreleri hakkında ilköğretimden üniversite seviyesine kadar birçok alanda alternatif kavramları olduğu belirlenmiştir. Yapılan bu çalışmada da 8. Sınıflarda bu konuda alanyazına paralel birçok alternatif kavramlar olduğu saptanmıştır. Trundle ve diğerlerinin (2006) yapmış olduğu çalışmasında öğrencilerdeki en büyük alternatif kavramlardan birinin eklips olduğunu belirtmiştir. Yapılan bu çalışmada da öğrencilerin bu konuda yanlışlara sahip oldukları görülmektedir. Ayrıca Bisard, Arons, Francek, ve Nelson (1994) yanlışlardan bir tanesinin bulutlar yüzünden Ay'ın evrelerinin oluştuğu yönünde tespit etmiştir. Yapılan bu çalışmada öğrenciler bu yönde açıklamalarda bulunmuş ve ayrıca açıklamalarını temsil etmek için pamuk kullanarak (bulutu temsilen) görüşlerini açıklamışlardır. Kavanagh, Agan ve Sneider (2005) Ay'ın evrelerinin oluşum sebeplerinin Dünya'nın gölgesi olduğu yanlışına ulaşmışlardır. Bu çalışmalara paralel nitelikte olan bu çalışmada da öğrenciler Dünya'yı Ay'ın önüne getirerek Ay'ın görünmediğini veya Dünya'yı Ay'ın önünden çekerek Ay'ın tam görüldüğü şeklinde açıklamalarda bulunmuşlardır. Bunlara ek olarak birçok öğrencinin Dünya, Ay ve Güneş'in büyüklüklerini ve aralarındaki mesafeleri bilmedikleri de ortaya çıkmıştır benzer sonuç Trumpher (2001) tarafında rapor edilmiştir. Buraya kadar bulunan sonuçlar alanyazına uygunluk teşkil etmektedir.

Klein ve Schnackenber (2000), Souvignier ve Kronenberger (2007) ve Bilgin (2006) yapmış oldukları çalışmalarda öğretmen merkezli öğretim yöntemi ile işbirliğine dayalı öğretim yöntemini kıyaslamışlar ve işbirliğine dayalı yapılan öğretimin daha başarılı olduğunu belirtmişlerdir. November (1999) dünya ve evren ünitesini hem öğretmen merkezli hem de işbirliğine dayalı öğretimle anlatmış ve sonuçta işbirliğine dayalı eğitim yapılan öğrencilerin daha başarılı oldukları tespit edilmiştir. Zeilik ve diğerleri (1998) ve Bozdoğan, Taşdemir ve Demirbaş (2006) işbirliğine dayalı yaptıkları eğitimle hem öğrencilerdeki bilimsel tutum becerilerinin geliştiğini, hem öğrencilerin birbirleriyle daha iyi çalıştıklarını

hem de zamandan tasarruf edildiğini belirtmişlerdir. Yapılan bu çalışmada da işbirliğine dayalı yapılan eğitimin geleneksel olarak yapılan eğitime göre Ay'ın evrelerinin öğretilmesi konusunda daha başarılı bulunmuştur. Geleneksel grubun ön ve son görüşme sonuçları arasında anlamlı bir fark bulunmaz iken işbirliğine dayalı yöntemin uygulandığı grupta Ay'ın evreleri konusu daha etkili olarak öğrenilmiştir.

SONUÇLAR

Hem kontrol hem işbirlikli grupta ön görüşmede, son görüşmeye göre alternatif kavramlar daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

İşbirliğine dayalı eğitim yönteminin uygulandığı işbirlikli grupta öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerinin anlamlı olarak arttığı fakat geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı geleneksel grupta ön- ve son-testler arasında bir fark olmadığı ortaya çıkmıştır. Ayrıca işbirliğine dayalı yöntemin kullanılmasının, Ay'ın evreleri konusunda alternatif kavramları daha fazla giderdiği tespit edilmiştir. Bulgular bakıldığında işbirlikli grupta bulunan öğrencilerin bilimsel kavrama düzeyine geçiş de daha başarılı oldukları belirlenmiş ve işbirlikli grupta yapılan işbirliğine dayalı eğitimin Ay'ın evreleri konusundaki alternatif kavramları gidermede etkili olduğu tespit edilmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre bilimsel ve bilimsel bölümlü kategoriler göz önüne alındığında sekizinci sınıf öğrencilerinde işbirlikçi grup lehine anlamlı bir fark çıkmıştır ve işbirlikli gruptaki öğrencilerinin alternatif kavramları daha yüksek oranlarda giderildiği tespit edilmiştir.

ÖNERİLER

1. Yapılan çalışmada işbirliğine dayalı yapılan öğretimin, geleneksel olarak yapılan eğitime göre ayın evreleri konusunda öğrencilerin sahip oldukları alternatif kavramlarının giderilmesi açısından daha başarılı olduğu bulunmuştur. Bu konuların anlatımında işbirliğine dayalı öğretimin yapılması önerilebilir.

2. Yapılan çalışmada öğrencilerle birlikte Ay gözlemleri yapılmıştır. Öğrencilerin bu şekilde kendilerinin gözlem yapması bu konuların daha iyi bir şekilde öğrenilmesini sağlamış, her şeyi kendileri görüp keşfettikleri için kalıcılık da sağlanmıştır. Bu konuların anlatımında bu şekilde gözlemlerin kullanılması önerilmektedir.

3. Yapılan çalışma ilköğretim seviyesinde 8. Sınıftaki öğrencilerle yürütülmüştür. Fakat belirlenen alternatif kavramlar hemen hemen her yaş seviyesinde bulunduğu için, bu çalışma ilköğretimden üniversiteye, hatta öğretmenler üzerinde de yapılabilir.

4. Yapılan bu çalışmada Ay'ın evreleri hakkında alternatif kavramları belirlenip, bunların giderilmesi üzerinde çalışılmıştır. Astronominin herhangi bir alanında da var olan alternatif kavramları belirlenip, bunların giderilmesi işbirliğine dayalı yöntemle yapılabilir.

5. Daha büyük bir çalışma grubu ile bir uygulama yapıp bu çalışma ile desteklenebilir ve genellenebilir.

KAYNAKLAR

- Acar B. & Tarhan L.(2008), Effects of cooperative learning on students' understanding of metallic bonding, *Research of Science Education*,38, 401-420.
- Barnett M. (2002), Addressing children's alternative frameworks of the Moon phases and eclipses, *International Journal of Science Education*, 24(8), 859-879.
- Bailey J.M, Prather E.E & Slater T.F(2004), Reflecting on the history of astronomy education research to plan for the future, *Advances in Space Research*,34, 2136-2144.
- Bekiroğlu F. O.(2007), Effects of model based teaching on preservice physics teachers' conceptions of the Moon, Moon phases and other lunar phenomena, *International Journal of Science Education*,29(5), 555-593.
- Bell R. & Trundle K.(2008), The use of a computer simulation to promote scientific conceptions of Moon phases, *Journal of Research in Science Teaching*, 45(3), 346-372.
- Bilgin İ. (2006), The effects of hands on activities incorporating a cooperative learning approach on eight grade students' science process skills and attitudes toward science, *Journal of Baltic Science Education*, 1(9), 27-37.
- Bilgin İ. & Geban Ö. (2006), The effect of cooperative learning approach based on conceptual change condition on students' understanding of chemical equilibrium concepts, *Journal of Science Education and Technology*, 15(1), 31-47.
- Bisard, W. J., Arons, R. H., Francek, M. A., & Nelson, B. D. (1994). Assessing selected physical science and earth science misconceptions of middle school through university preservice teachers: Breaking the science "Misconception Cycle". *Journal of College Science Teaching*, 24, 38-42.
- Bozdoğan A.E., Taşdemir A. & Demirbaş M.(2006), Fen bilgisi öğretiminde işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye yönelik etkisi, *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7 (11), 23- 36.
- Brunsell E. & Marcks J.(2005), Identifying a baseline for teachers' astronomy content knowledge, *Astronomy Education Review*, 3(2).
- Callison P.(1993), The effect of teaching strategies using models on preservice elementary teachers' conceptions about Earth-Sun-Moon relationship, *National Association for Research in Science Teaching Annual Meeting*, 1-19.
- Charmaz, K. (1983). The grounded theory method: An explication and interpretation. In R. M. Emerson (Ed.), *Contemporary field research: A collection of readings* (pp. 109-126). Boston: Little Brown.
- Davidson L., Galbraith I & Mc Queen M.(2008), Cooperative learning: a partnership between an EPS and a school, *Educational Psychology in Practice*, 24(4), 307-317.
- Dove J.(2002), Does the man in the moon ever sleep? An analysis of student answers about simple astronomical events: a case study, *International Journal of Science Education*, 24(8), 823-834.
- Doymuş K.(2007), Effects of a cooperative learning strategy on teaching and learning phases of matter and one-component phase diagrams, *Journal of Chemical Education*, 84(11), 1857-1860.
- Edelson D.C. , Pea R. D. & Gomez L.(1995), Constructivism in the laboratory. In B. G. Wilson (Ed.) *Constructivist learning environments: Case studies in instructional design*, 151-164, Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.
- Ferguson, G.A., (1966). *Statistical analysis in psychology and education*. New York: McGraw-Hill Book Company.
- Gazit E., Yair Y. & Chen D.(2005), Emerging conceptual understanding of complex astronomical phenomena by using a virtual solar system, *Journal of Science Education and Technology*,14 ,459-470.

- Gömleksiz, M. (1997). *Kubaşık Öğrenme*. Adana: Nobel Yayınları.
- Hewitt-Taylor J.(2001), Use of the constant comparative analysis in qualitative research. *Art&Science Research Methods*,15, 39-42.
- Jones B.L., Lynch P.P. & Reesink C.(1987), Childrens's conceptions of the earth, sun and moon,*International Journal of Science Education*,9(1), 43-53.
- Karasar, N. (2007). Bilimsel Araştırma Yöntemi.Nobel Yayın, Ostim-Ankara.
- Kavanagh C., Agan L. & Sneider C (2005), Learning about phases of the moon and eclipses: a guide for teachers and curriculum developers, *Astronomy Education Review*, 4(1), 19-52.
- Keating T., Barnett M., Barab S.A & Hay K.E.(2002), The virtual solar system project: developing conceptual understanding of astronomical concepts through building 3-dimensional computational models, *Journal of Science Education and Technology*,11(3),261-275.
- Klein J. D. & Schnackenberg L.H.(2000), Effects of informal cooperative learning and affiliation motive on achievement, attitude and student interactions, *Contemporary Educational Psychology*, 25, 332-341.
- Köklü, N.(2001), Eğitim Eylem Araştırması, *A.Ü Eğitim Bilimleri Dergisi*, 34 (1), 35-43.
- Küçüközer H.(2008), The effects of 3D computer modelling on conceptual change about seasons and phases of the Moon, *Physics Education*, 43(6).
- Lindell R. S.(2001), Enhancing college students' understanding of lunar phases, 62(8), 16-21.
- Martin, M.O., Mullis, I.V.S., Foy, P., Olson, J. E., Erberger, E., Preuschoff, C. & Galia, J. (2008). TIMSS 2007 International Science Report: Findings from IEA's Trends in International Mathematics and Science Study at the Fourth and Eighth Grades. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- McDermott, L.C. (1996). *Physics by inquiry*. New York: Wiley.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2011). İlköğretim Fen ve Teknoloji Programı. Ocak 8, 2009 tarihinde indirilmiştir <http://ttkb.meb.gov.tr/ogretmen/index.php>
- Mulholland J. & Ginns I.(2008), College Moon Project Australia: preservice teachers learning about the Moon's phases, *Research in Science Education*, 38, 385-399.
- National Research Council (1996). *The national science education standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- November (1999), School- science and mathematics, *School Science and Mathematics Associations*, 99(7), 357-412.
- Oliveira W. A. & Sadler D. T. (2007), Interactive patterns and conceptual convergence during student collaborations in science, *Journal of Research in Science Teaching*, 45 (5), 634-658.
- Parker, J., and Heywood, D. (1998). The earth and beyond: developing primary teachers' understanding of basic astronomical events. *International Journal of Science Education*, 20, 503-520.
- Plummer J.D.(2009), Early elementary students' development of astronomy concepts in the planetarium, *Journal of Research in Science Teaching*, 46(2),192-209.
- Plummer J.D., Zahm V.M. & Rice R.(2010), Inquiry and astronomy: preservice teachers' investigations of celestial motion, *Journal of Science Teacher Education*, 21 (4), 471-493.
- Skam K.(1994), Determining misconceptions about astronomy, *The Australian Science Teachers' Journal*, 40(3), 63-67.
- Souvignier E. & Kronenberger J.(2007), Cooperative learning in third graders' jigsaw groups for mathematics and science with and without questioning training, *British Journal of Educational Psychology*,77, 755-771.

- Strauss, A. L., & Corbin, J. (1990). *Basics of qualitative research: Grounded theory procedures and techniques*. Newbury Park, CA: Sage.
- Trumpher R.(2001), A cross-age study of junior high school students' conceptions of basic astronomy concepts, *International Journal of Science Education*, 23(11),1111-1123.
- Trumpher R.(2006), Teaching future teachers basix astronomy concepts-seasonal changes-at a time of reform in science education, *Journal of Research in Science Teaching*, 43(9), 879-906.
- Trundle K. & Troland T.(1996), The Moon in children's literature, *National Science Education Standards*, 40-44.
- Trundle K., Willmore S. & Smith W.(1996), The moon Project, *Science and Children*, 43(6), 52-55.
- Trundle K., Atwood R. & Christopher J.(2002), Preservice elementary teachers' conceptions of Moon phases before and after instruction, *International of Research in Science Teaching*, 39(7), 633-658.
- Trundle K., Atwood R. & Christopher J.(2006), Fourth grade elementary students' conceptions of standards based lunar concepts, *International Journal of Science Education*,29(5), 595-616.
- Trundle K., Atwood R. & Christopher J. (2006), Preservice elementary teachers' knowledge of observable Moon phases and pattern of changes in phases, *Journal of Science Teacher Education*.17, 87-101.
- Uçar, S. (2009). A comparative analysis of earth science education practices in elementary schools in Turkey and in the USA. *Problem of Education in the 21st Century: Trends and Problems in Science and Technology Education*, 11(11), 170-182.
- Zeilik M., Schau C. & Mattern N.(1998), Misconceptions and their change in university-level astronomy courses, *Teaching Physics*, 36,104-107.

Investigation of Elementary School Students' Conceptual Change on The Phases of The Moon in A Collaborative Learning Environment

Duygu ÖZTÜRK¹, Sedat UÇAR²

¹ Science Teacher, Adana Directorate of National Education, Adana-TURKEY

² Assoc.Prof.Dr., Çukurova University, Faculty of Education, Adana-TURKEY

Received: 06.05.2011

Revised: 04.01.2012

Accepted: 22.01.2012

The original language of article is Turkish (v.9, n.2, June 2012, pp.98-112)

Keywords: Science Education; Cooperative Learning; Astronomy; Moon Phases.

SYNOPSIS

INTRODUCTION

Studies show that people from elementary school students to adults hold alternative conceptions or have limited understanding of astronomical events. Trundle and Troland (1996) reported that moon's phases were the least understood among the astronomy concepts even though they can be seen from the earth. Lindell (2001) and Barnett (2002) indicated that students usually come to school with some existing knowledge, but most of this existing knowledge is wrong or incomplete. Teaching new information to students is easier than changing their existing knowledge. Therefore, students' existing ideas should be investigated carefully at all grade levels, and the best teaching methods should be determined. Different strategies have been used to teach the causes of the moon phases. The new science curriculum suggests that collaborative learning should be promoted in science classes (MEB, 2011). Therefore, collaborative learning strategy to teach the causes of the moon phases needs to be investigated carefully.

PURPOSE OF THE STUDY

The purpose of the study is to determine the alternative conceptions that the 8th grade students possibly have and to compare traditional instruction and collaborative learning method in teaching the causes of moon phases. Specifically, following research questions were investigated.

1. What are the alternative conceptions that students hold about the causes of moon phases?

2. How does 8th grade students' conceptual understanding of moon phases change with different teaching methods?



METHODOLOGY

The study design was quasi-experimental (Karasar, 2007) which included one control and one experimental groups. Participants in both groups were 8th graders. However, control and experimental groups were randomly assigned. A total of 33 students from a rural area elementary school participated in the study. 16 of them were in the control and 17 of them were in the experimental group.

Participants in the control group completed an instruction developed by McDermott (1996). The instruction was based on making daily moon observations and detecting cyclic patterns. The experimental group activity also included daily moon observations in addition to a collaborative teaching.

The data was collected through structured interviews. The interview protocol was previously developed by Trundle, Atwood & Cristopher (2002) and administered before and after the interventions to collect data. Data were analyzed using the method developed by Trundle et al. (2002) too. Participant's answers were first coded and then categorized into the following categories namely scientific, scientific fragmented, scientific fragmented and alternative, alternative fragmented, alternative, and no conceptual understanding.

FINDINGS

Pre-test scores of both groups were compared using Mann-Whitney U test, and no significant difference was observed (Mann-Whitney $U=120.0$, $p>.05$) before the instruction. None of the participants held scientific conceptual understanding before the instruction in both groups. However, 3 students held scientific conception in the control group while 4 students held scientific and 5 students held scientific fragmented conceptual understanding in the experimental group after the instruction. Those findings indicate that experimental group performed better.

DISCUSSION

The alternative conceptions revealed in this study were pretty similar to those previously reported in the literature. The most common alternative conception "eclipse" reported by Trundle et al. (2006) was observed in the current study too. In addition, "clouds are causing moon phases" was another common alternative conception reported both in the literature and in the current study (Bisard, Arons, Francek & Nelson, 1994). Current study found that cooperative learning method is an effective instructional method to teach the causes of moon phases. Other studies reported the effectiveness of cooperative learning method in other contents (Bilgin, 2006; Klein & Schnackenberg, 2000; Souvignier & Kronenberger, 2007).

CONCLUSION

Both control and experimental group students showed the similar alternative conceptions before the instruction, however, after the instructions both groups increased their conceptual understanding of causes of the moon phases, but the experimental group showed a greater increase in 8th grade level. It is suggested that teachers should prefer the cooperative learning environment to teach causes of the moon phases or other astronomy contents to eliminate alternative conceptions and promote scientific understandings of the contents.

REFERENCES

- Barnett M. (2002), Addressing children's alternative frameworks of the Moon phases and eclipses, *International Journal of Science Education*, 24(8), 859-879.
- Bilgin İ. (2006), The effects of hands on activities incorporating a cooperative learning approach on eight grade students' science process skills and attitudes toward science, *Journal of Baltic Science Education*, 1(9), 27-37.
- Bisard, W. J., Arons, R. H., Francek, M. A., & Nelson, B. D. (1994). Assessing selected physical science and earth science misconceptions of middle school through university preservice teachers: Breaking the science "Misconception Cycle". *Journal of College Science Teaching*, 24, 38-42.
- Karasar, N. (2007). Bilimsel Araştırma Yöntemi. Nöberl Yayın, Ostim-Ankara.
- Klein J. D. & Schnackenberg L.H.(2000), Effects of informal cooperative learning and affiliation motive on achievement, attitude and student interactions, *Contemporary Educational Psychology*, 25, 332-341.
- Lindell R. S.(2001), Enhancing college students' understanding of lunar phases, 62(8), 16-21.
- McDermott, L.C. (1996). *Physics by inquiry*. New York: Wiley.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2011). İlköğretim Fen ve Teknoloji Programı. Ocak 8, 2009 tarihinde indirilmiştir <http://ttkb.meb.gov.tr/ogretmen/index.php>
- Souvignier E. & Kronenberger J.(2007), Cooperative learning in third graders' jigsaw groups for mathematics and science with and without questioning training, *British Journal of Educational Psychology*, 77, 755-771.
- Trundle K. & Troland T.(1996), The Moon in children's literature, *National Science Education Standards*, 40-44.
- Trundle K., Atwood R. & Christopher J.(2002), Preservice elementary teachers' conceptions of Moon phases before and after instruction, *International of Research in Science Teaching*, 39(7), 633-658.
- Trundle K., Atwood R. & Christopher J.(2006), Fourth grade elementary students' conceptions of standards based lunar concepts, *International Journal of Science Education*, 29(5), 595-616.