



JOURNAL OF RESEARCH
IN EDUCATION AND SOCIETY
EĞİTİM VE TOPLUM
ARAŞTIRMALARI DERGİSİ
ISSN: 2458 - 9624 (Online)



Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi/JRES, 4(2), 135-145, 2017

ÖĞRENME HALKASI MODELİNİN 10. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MADDE DÖNGÜLERİ KONUSUNU ÖĞRENMELERİ ÜZERİNE ETKİSİ*

THE EFFECT OF LEARNING CYCLE MODEL ON 10TH GRADE STUDENTS' UNDERSTANDING OF MATTER CYCLES

Semra ERCAN¹, Sönmez GİRGIN² ve Nazlı Gökben ATILBOZ³

¹ İlhan Kılıçözlü Fen Lisesi, Kırşehir, Türkiye, ercan.semra@gmail.com

² Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, MFBE Bölümü. Ankara, Türkiye, sonmez.girgin@gmail.com

³ Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, MFBE Bölümü. Ankara, Türkiye, gokbenatilboz@gmail.com

Gönderim Tarihi: 03.10.2017

Düzeltilme Tarihi: 28.11.2017

Kabul Tarihi: 15.12.2017

Öz

Bu çalışmanın amacı, onuncu sınıf biyoloji dersinde yer alan madde döngüleri konusunun öğretilmesinde yapılandırmacı yaklaşıma uygun olarak hazırlanmış 5E öğrenme halkası modeli ile geleneksel öğretim yöntemlerinin etkilerini karşılaştırmaktır. Araştırma, bir lisede öğrenim gören 50 onuncu sınıf öğrencisi üzerinde uygulanmıştır. Madde döngüleri başarı testi, deney ve kontrol gruplarına öntest ve sontest olarak uygulanmıştır. Madde döngüleri konusu, deney grubunda 5E öğrenme halkası modeline göre geliştirilen etkinlikler kullanılarak, kontrol grubuna ise geleneksel yöntemlerle anlatılmıştır. Elde edilen sonuçlar, madde döngülerinin öğrenilmesinde 5E modelinin geleneksel yöntemlerden daha etkili olduğunu göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Madde döngüsü, Yapılandırmacı yaklaşım, Öğrenme halkası.

Abstract

The purpose of the study was to compare the effects of 5E teaching model, which is prepared on the basis of the constructivist approach, and the traditional teaching approaches on the matter cycles topic which takes place in the curriculum of 10th grade biology course. This research was applied to 50 10th grade students. The matter cycle achievement test was implemented to both groups as pre-test and post-test. While the topic was taught with traditional methods to the control groups, the experimental groups were taught the subject with 5E learning cycle model, which was based on the constructivist approach. The results showed that the 5E model is more effective than the traditional methods in terms of learning the matter cycles.

Keywords: Matter cycle, Constructivist approach, Learning cycle.

*Bu çalışma, Prof. Dr. Sönmez Girgin danışmanlığında Semra Ercan tarafından hazırlanan yüksek lisans tezi temel alınarak genişletilmiş bir çalışmadır.

Atıf için Künye Bilgisi: Ercan, S., Girgin, S. & Atilboz, N.G. (2017). Öğrenme halkası modelinin 10. sınıf öğrencilerinin madde döngüleri konusunu öğrenmeleri üzerine etkisi. *JRES, 4(2), 135-145.*

Giriş

Çevre için eğitimin amacı, sürdürülebilir bir kalkınma gerçekleştirmek, insanlara doğayla barışmanın yollarını göstermek, yeni bir ahlak anlayışını, tüketim bilincini topluma kazandırmak, ihtiyacı kadar tüketen, gelecek nesillere karşı sorumluluk hisseden, çevre sorunlarına karşı duyarlı ve bilinçli bir insan modeli yetiştirmektir (İleri, 1998; Kurgun, Aydın & Tarkay, 2003). Çevre eğitiminin etkili olarak yapılabilmesi için bazı temel ekoloji kavramlarının öğrenciler tarafından iyi öğrenilmesi gerekmektedir. Bu konulardan biri de madde döngüleridir. Bir ekosistemin doğal dengesini koruyabilmesi ve varlığını sürdürebilmesi, madde ve enerji döngüsü ile tüketilen maddelerin yeniden üretim için ekosisteme geri dönmesine bağlıdır (Yıldız, Sipahioğlu & Yılmaz, 2005). Madde döngüleri ve enerji akışı konuları, ekosistemde meydana gelen biyolojik olayların anlaşılabilmesi için önemli olup, öğrenciler tarafından iyi bir şekilde bilinmesi zorunlu görülmektedir. Madde ve enerji döngüleri çoğunlukla temel kimya ve fizik bilgilerini içeren kompleks konular olarak kabul edilir. Bu kanunların canlılıkla ilgili temel olaylara uygulanmasının biyoloji dersleri bakımından önem taşıdığı bilinmektedir. Maddenin sürekli yer değiştirdiğinden hareketle; madde ortaya çıkabilir veya kaybolabilir. Konu ile ilgili verilen bilgilerin çoğunlukla teorik düzeyde olması, öğrencilerin çevrelerinde geçen biyolojik olaylarla çok fazla ilişkilendirilmemesi konuları anlamlı şekilde öğrenmelerinde sorunlara yol açmaktadır (Öztaş, 2005). Son yıllarda yapılan araştırmalar sonucunda, öğrencilerin madde döngüleri ve enerji konularını anlamada bazı zorluklar yaşadıkları, bazı kavram yanlışlarına sahip oldukları, bu konuların öğrenciler tarafından zor konular arasında gösterildiği tespit edilmiştir (Çardak, 2009; Çetin, Ertepinar & Geban, 2015; Çimer, 2012; Öztaş, 2005; Öztaş, 2014). Öğrencilerde gözlenen kavram yanlışlarının öğrencilerin anlama kapasitelerinden kaynaklanmadığı, tüm öğrencilerde bir kısım kavram yanlışlarının görüldüğü bilinen bir gerçektir. Öğrenme zorluklarının öğrenmenin doğal bir parçası olarak kabul edilmesi, amaca göre düzenlenmiş yoğunlaştırılmış çalışmalarla bu kavramlarla ilgili yeni yapılandırmaların oluşturulması mümkün görünmektedir (Öztaş, 2005).

Bu öğrenme zorlukları ve kavram yanlışlarının üstesinden gelmek için yapılandırmacı yaklaşıma dayalı öğretim yöntemlerinin kullanılması düşünülebilir. Bu yöntemlerden biri olan öğrenme halkasının üç aşaması, Piaget'nin zihinsel gelişim kuramının özümleme, düzenleme ve denge ilkelerine karşılık gelir. Öğrenme halkası, Piaget'ye göre zihinsel gelişimin sağlanması için gerekli olan unsurlardan deneyim, sosyal ilişki ve dengesizlik durumlarını

öğrencilerin yaşamasını sağlar (McWhirter, 1998). Fen eğitmenleri tarafından genel kabul gören ve yaygın olarak uygulanan model ise, 3E modelindeki keşif (exploration) aşamasını merak uyandırma/katılım (engage) ve keşif (explore) olarak ikiye ayıran, terim tanıtımı (term introduction) aşamasını açıklama (explain) olarak ifade eden, kavram uygulama (concept application) aşamasını da genişletme (elaborate) olarak değiştiren, ilave olarak son aşamayı da değerlendirme (evaluate) olarak ifade eden 5E modelidir (Lawson, 1995). Öğrenme halkasının farklı biyoloji konularının öğretimindeki etkinliğini incelemek için birçok çalışma yapılmış ve başarıyı artırdığı yönünde bulgular elde edilmiştir. İnsanda dolaşım sistemi (Sadi & Çakıroğlu, 2014), fotosentez ve solunum (Balci, Çakıroğlu & Tekkaya, 2006), hücre bölünmesi ve üreme (Arslan, Geban & Sağlam, 2015), nükleik asitler ve protein sentezi (Saygın, 2009), difüzyon ve osmoz (Atılboz, 2007) bu konulardan bazılarıdır. Madde döngüleri konusunda öğrenme halkası ile ilgili yapılan çalışmalar ise sınırlı sayıdadır (Lord, 1999; Mecit, 2006). Bu sebeple bu çalışma, geleneksel yöntemlerle yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 5E modelinin ortaöğretim 10. sınıf biyoloji dersi madde döngüleri konusunda öğrenci başarısı üzerindeki etkilerini karşılaştırmayı amaçlamaktadır.

Bu çalışmada şu sorulara cevap aranmıştır:

- 1- Öğrenme halkası modeline dayalı biyoloji öğretiminin yapıldığı sınıflarla geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı sınıflardaki öğrencilerin madde döngüleri konusu öntest başarı sonuçları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 2- Öğrenme halkası modeline dayalı biyoloji öğretiminin yapıldığı deney grubu öğrencilerinin madde döngüleri konusundaki öntest-sontest sonuçları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 3- Öğrenme halkası modeline dayalı biyoloji öğretiminin yapıldığı kontrol grubu öğrencilerinin madde döngüleri konusundaki öntest-sontest sonuçları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 4- Öğrenme halkası modeli ile madde döngüleri anlatılan deney grubu öğrencileri ve geleneksel yolla eğitim verilen kontrol grubu öğrencilerinin madde döngüleri konusu sontest başarı sonuçları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Öntest-sontest deney-kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Deney ve kontrol grubunda bulunan 50 öğrenciye uygulamanın başında önbilgilerini ölçmek amacıyla Madde Döngüleri Başarı Testi uygulanmıştır. Gruplara dört hafta süresince eğitim verilmiştir. Deney

grubuna yapılandırmacı eğitim yaklaşımına uygun olarak hazırlanmış 5E öğrenme halkası kullanılarak “Madde Döngüleri” konusu işlenmiş ardından sontest olarak Madde Döngüleri Başarı Testi uygulanmıştır. Kontrol grubuna ise “Madde Döngüleri” konusu geleneksel yöntem kullanılarak işlenmiş ardından aynı şekilde sontest olarak Madde Döngüleri Başarı Testi sorulmuştur.

Çalışma Grubu

Çalışmanın örneklemini, Bursa-Karacabey’de bulunan bir lisenin 50 onuncu sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Deney grubu 27, kontrol grubu 23 öğrenciden oluşmaktadır.

Veri Toplama Aracı

Çalışmada veri toplama aracı olarak “Madde Döngüleri Başarı Testi” kullanılmıştır. Öntest sontest olarak uygulanan başarı testi araştırmacılar tarafından geliştirilmiştir. Test, bir doğru cevap ve dört çeldirici olmak üzere beş seçenekli, 38 adet çoktan seçmeli sorudan oluşmaktadır. Başlangıçta 41 sorudan oluşan testin pilot uygulaması, deney ve kontrol grubundan bağımsız 100 onuncu sınıf öğrencisi üzerinde uygulanmıştır. Çalışma sonunda elde edilen veriler SPSS 13.0 paket programında değerlendirilmiş ve uzman görüşleri doğrultusunda 3 soru testten çıkarılmıştır. Sorular çıkarıldıktan sonra kullanılacak testin cronbach alfa değeri 0,61 olarak bulunmuştur. Bu sonuçla, 38 sorudan oluşan “Madde Döngüleri Başarı Testi” nin kapsam geçerliliğinin uygun olduğuna karar verilmiştir. MDBT öğretimden önce ve sonra olmak üzere her iki gruba da iki kez uygulanmıştır.

Öğretimin Uygulanması

Deney grubuna 5E öğrenme halkasına uygun olarak hazırlanmış olan iki ayrı ders planı dört hafta süreyle uygulanmıştır. Öğrenme halkası uygulanırken öğrencilere öncelikle bu öğretim planının içeriği aktarılmıştır. Öğrenciler homojen gruplara ayrılmış ve kendilerine verilen materyalleri kullanmaları sağlanmıştır. Kontrol grubunda ise madde döngüleri konusu geleneksel öğretim yöntemiyle işlenmiştir. Konu düz anlatım, soru-cevap, tartışma, yazı tahtası ve çeşitli resimler kullanılarak anlatılmıştır. Biyoloji ders kitaplarından ve çeşitli kaynaklardan faydalanılmıştır. Deney grubunda uygulanan öğrenme halkalarında dikkat çekme aşamasında, madde döngüleriyle ilgili merak uyandırma, ön bilgileri ortaya çıkarma amacıyla soru-cevap, zihin haritası aktiviteleri kullanılmıştır. Keşfetme aşamasında, madde döngülerinin şemaları üzerinde soru-cevap, döngülerin elemanları bulma, döngüleri birbirinden ayıran noktalar bulunmaya çalışılmıştır. Öğrenciler birlikte çalışmaya teşvik edilmiştir. Açıklama aşamasında, döngülerdeki temel kavramlar, konu ile ilgili yeni bilgiler öğrenciler tarafından açıklanmaya

teşvik edilmiştir. Öğrencilerden görüşlerinin nedenlerini açıklamaları istenmiştir. Bilgileri doğru yapılandırılmaları, eksik bilgilerini tamamlamalarına yardımcı olunmuştur. Derinleştirmede, öğrenciler yeni durumları içeren yeni sorular, etkinlikler verilerek yeni durumlarda bilgi ve becerilerini geliştirmeye yönlendirilmişlerdir. Değerlendirmede, öğrencilerin kazandıkları bilgileri kontrol etmek amacıyla kavramları eşleştirme, bulmaca, boşluk doldurma etkinliklerine yer verilmiştir.

Verilerin Analizi

Bu çalışmada veri analizi yapılırken SPSS paket programı kullanılmış ve $p=0,05$ anlamlılık düzeyi olarak kabul edilmiştir. Veri analizinde “Mann Whitney U-Testi” ve “Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi” kullanılmıştır. Mann Whitney U-testi, iki ilişkisiz örneklemden elde edilen puanların birbirlerinden anlamlı bir şekilde farklılık gösterip göstermediğini test eder. Bu test, ilişkisiz ölçümlerin söz konusu az denekli deneysel çalışmalarda, puanların dağılımının normallik varsayımını karşılamadığı deneysel çalışmalarda ilişkisiz t-testinin alternatifi olarak da kullanılır. Wilcoxon işaretli sıralar testi, ilişkili iki ölçüm setine ait puanlar arasındaki farkın anlamlılığını test etmek amacıyla kullanılır. Bu teknik, sosyal bilimlerde az denekli yürütülen grupları içi araştırmalarda sıklıkla kullanılır. Deneklerin fark puanlarının normal dağılım göstermediği durumlarda ilişkili t-testinin yerine tercih edilir (Büyüköztürk, 2008). Mann Whitney U-Testi kullanılarak deney ve kontrol gruplarının öntest karşılaştırılması yapılmıştır. Yapılan uygulamadan sonra öğretim planının etkinliğini istatistiksel açıdan değerlendirmek için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılarak deney ve kontrol gruplarının öntest ve sontest karşılaştırması yapılmıştır. Son olarak ise Mann Whitney U testi kullanılarak deney ve kontrol gruplarının sontest karşılaştırması yapılmıştır.

Sonuçlar

Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Araştırmanın birinci alt problemi, “Öğrenme halkası modeline dayalı biyoloji öğretiminin yapıldığı sınıflarla geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı sınıflardaki öğrencilerin madde döngüleri konusu öntest başarı sonuçları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” olarak ifade edilmiştir. Deney ve kontrol gruplarının Madde Döngüleri başarıları öntest puan ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla Mann Whitney U-testi sonuçları Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1’den elde edilen verilere göre deney ve kontrol gruplarının uygulama öncesinde madde döngüleri konusundaki bilgi düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur

($p>0,05$). Elde edilen sonuçlara göre iki grup çalışma öncesinde benzer gruplardır. Elde edilen sonuçlar uygulama öncesi deney ve kontrol gruplarının bilgi düzeylerinin benzer olduğunu göstermektedir. Deney grubu ortalaması ($\bar{X}=16,37$) iken kontrol grubu ortalaması ($\bar{X}=14,26$) değerindedir.

Tablo 1.

Kontrol ve Deney Gruplarının Madde Döngüleri Başarı Öntestlerinin Karşılaştırılması İçin Mann Whitney U-Testi Sonuçları

	N	Min.	Max.	\bar{X}	ss	Mann-Whitney	p
Deney Grubu	27	7	34	16,37	6,53	300,500	,119*
Kontrol Grubu	23	5	25	14,26	4,89		

* $p>0,05$

İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Araştırmanın ikinci alt problemi, “Öğrenme halkası modeline dayalı biyoloji öğretiminin yapıldığı deney grubu öğrencilerinin madde döngüleri konusundaki öntest-sontest sonuçları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” olarak ifade edilmiştir. Deney grubu öğrencilerinin madde döngüleri başarılarının öntest-sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek için uygulanan Wilcoxon testi sonuçları Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2’ye göre deney grubu öğrencilerinin madde döngüleri öntest ve sontest başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır ($p<0,05$). Elde edilen sonuçlara göre deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrası başarıları farklıdır. Uygulama öncesi grup ortalaması ($\bar{X}=16,37$) ile uygulama sonrası grup ortalaması ($\bar{X}=26,00$) arasında anlamlı bir farklılık vardır. Öğrenme halkası modelinin etkili bir yöntem olduğunu göstermektedir.

Tablo 2.

Deney Grubunun Madde Döngüleri Başarı Testi Öntest-Sontest Karşılaştırması İçin Wilcoxon Testi Sonuçları

	N	Min.	Max.	\bar{X}	ss	Wilcoxon	p
Öntest	27	7	34	16,37	6,53	-3,545	,000*
Sontest	27	12	32	26,00	5,97		

* $p<0,05$

Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Araştırmanın üçüncü alt problemi, “Öğrenme halkası modeline dayalı biyoloji öğretiminin yapıldığı kontrol grubu öğrencilerinin madde döngüleri konusundaki öntest-sontest sonuçları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” olarak ifade edilmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin madde döngüleri başarılarının öntest-sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek için uygulanan Wilcoxon testi sonuçları Tablo 3’de gösterilmiştir.

Tablo 3.

Kontrol Grubunun Madde Döngüleri Başarı Testi Öntest-Sontest Karşılaştırması İçin Wilcoxon Testi Sonuçları

	N	Min.	Max.	\bar{X}	ss	Wilcoxon	p
Öntest	23	5	25	14,26	4,89	-2,073	,025*
Sontest	23	10	29	19,74	5,21		

*p<0,05

Tablo 3’ten elde edilen verilere göre iki test arasında ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır (p<0,05). Kontrol grubunun sontest puanlarının ortalaması ($\bar{X}=19,74$), öntest puanları ortalaması ($\bar{X}=14,26$) değerindedir. Elde edilen sonuçlara göre kontrol grubu öğrencileri uygulama öncesi ve sonrası farklı başarı göstermişlerdir.

Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Araştırmanın dördüncü alt problemi, “Öğrenme halkası modeli ile madde döngüleri anlatılan deney grubu öğrencileri ve geleneksel yolla eğitim verilen kontrol grubu öğrencilerinin madde döngüleri konusu sontest başarı sonuçları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” olarak ifade edilmiştir. Deney ve kontrol gruplarının madde döngüleri konusundaki başarıları sontest puan ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla Mann Whitney U-testi sonuçları Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4’ten elde edilen verilere göre deney ve kontrol gruplarının uygulama sonrasında madde döngüleri konusundaki bilgi düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır (p<0,05). Deney grubu ortalaması ($\bar{X}=26,00$), kontrol grubu ortalamasından ($\bar{X}=19,74$) anlamlı derecede yüksektir. Elde edilen sonuçlara göre, 5E öğrenme halkası ile eğitim verilen deney grubu ile geleneksel yöntemle eğitim verilen kontrol grubu öğrencilerinin sontest başarıları arasında anlamlı bir farklılık vardır. Öğrenme halkasına dayalı yapılan öğretimin geleneksel yöntemlere göre daha etkili olduğu sonucuna varılabilir.

Tablo 4.

Kontrol ve Deneysel Gruplarının Madde Döngüleri Başarı Sontestlerinin Karşılaştırılması İçin Mann Whitney U-Testi Sonuçları

	N	Min.	Max.	Ortalama	Standart sapma	Mann-Whitney	p
Deneysel Grubu	27	12	32	26,00	5,97	180,500	,024*
Kontrol Grubu	23	10	29	19,74	5,21		

*p<0,05

Tartışma

Bu araştırmada yapılandırmacı yaklaşımın bir modeli olan 5E öğrenme halkası ile geleneksel yaklaşımın madde döngüleri konusunun öğretilmesindeki etkileri incelenmiştir. Yapılan uygulama sonucunda elde edilen istatistiki bilgiler doğrultusunda öğrenme halkasının öğrenci başarısı üzerinde daha etkili olduğu görülmüştür. Yapılan çalışmanın sonuçları ekoloji ve çevre konularının öğretiminde öğrenme halkası modelinin etkinliğine yönelik yapılan çalışmaların bulguları ile uyum göstermektedir (Lord, 1999; Mecit, 2006).

Deneysel ve kontrol gruplarının sontest başarıları arasında anlamlı bir farklılık vardır. Madde döngüleri konusunun öğretilmesinde 5E öğrenme halkası daha etkili olmuştur. Hazırlanan ders planında öğrencilerin eski bilgilerini kullanarak yeni kavramlara kendilerinin ulaşması ve ulaştıkları bilgileri kullanarak yeni durumlarda kullanabilmeleri amaçlanmıştır. Elde edilen sonuçlar göstermektedir ki anlamlı öğrenmede öğrenme halkası geleneksel yöntemlerden daha etkili olmuştur. Uygulama öncesi grupların bilgi düzeyleri nispeten yakın oranlarda çıkmasına rağmen, ders planı uygulandıktan sonra yapılan analizlerde sonuçlar deneysel grubunun lehine bir değişim göstermiştir.

Yapılan araştırmanın sonuçları göstermektedir ki; öğrenciler tarafından öğrenilmesi zor bir konu olan madde döngüleri konusu öğrenme halkası modeli ile karmaşık bir konu olmaktan kurtulabilir. Bununla birlikte bu model biyoloji eğitiminde de daha etkili bir yöntem olarak kullanılabilir. Öğrenme halkasının farklı biyoloji konularının öğretimindeki etkinliğini incelemek için yapılan bazı çalışmalarda, öğrenme halkası modelinin etkili olduğu yönünde sonuçlar elde edilmiştir (Arslan vd., 2015; Atılboz, 2007; Balcı vd., 2006; Sadi & Çakıroğlu, 2014; Saygın, 2009). Şems (2006) yaptığı çalışmada öğrenci merkezli öğretimi temel alan yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 5E öğrenme halkası modelinin biyoloji öğretimindeki etkisini geleneksel yaklaşımla karşılaştırılarak araştırmış ve sonuçta yapılandırmacı yaklaşıma dayalı

bu yöntemin öğrenci başarısını arttırmada daha etkili olduğunu göstermiştir. Saygın, Atılboz ve Salman (2006), yaptıkları çalışmada yapılandırmacı öğretim yaklaşımı ile öğrenim gören öğrencilerin hücre ünitesini öğrenmede geleneksel öğretim yöntemleri ile öğrenim gören öğrencilere göre daha başarılı oldukları ve buna dayalı olarak yapılandırmacı öğretim yaklaşımının geleneksel öğretim yöntemlerine göre daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Wilder ve Shuttleworth (2004), hücre konusunun öğretiminde 5E öğrenme halkasına göre düzenledikleri ders etkinliklerinin öğrencilerin motivasyonunu artırdığını gözlemişlerdir. Bir diğer araştırmada Christianson ve Fisher (1999), difüzyon ve osmoz konularının öğretiminde yapılandırmacı öğretim yaklaşımına göre öğrenim gören öğrencilerin daha başarılı olduğu sonucuna varmışlardır. Fen bilimlerinde bir bilgiyi öğrenmek için o konuda düşünmek, bilgiyi derinlemesine araştırmak, deneysel uygulamalar yapmak ve konunun başka konularla ilişkisini ortaya koymak gerekir. Öğrenme halkası yaklaşımının, bu yolların planlanmasında önemli ve etkili bir yaklaşım olduğu düşünülmektedir (Sökmen, 1999). Lord (1999), yaptığı araştırmada çevre bilimleri dersini alan dört sınıftan ikisini kontrol, diğer ikisini deney grubu olarak seçerek geleneksel öğretim yöntemi ile 5E modelini karşılaştırmıştır. 5E modelinin yorumlama, analiz etme ve eleştirel düşünme gibi becerilerin kazanılmasında geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğu görülmüştür.

Bu araştırmadan alınan sonuçlarla, yapılan diğer çalışmalar göstermektedir ki 5E modeli öğrencilerin biyoloji dersindeki başarılarının üzerinde geleneksel yöntemden daha etkili olmaktadır. Madde döngüleri konusunun öğretimine yönelik öğrenme halkası modeline dayalı öğretim materyalleri geliştirilerek uygulamalarda kullanılabilir. Farklı biyoloji konularının öğretiminde öğrenme halkası modelinin etkinliği araştırılabilir.

Kaynaklar

Arslan, H. Ö., Geban Ö. & Sağlam, N. (2015). Learning cycle model to foster conceptual understanding in cell division and reproduction concepts. *Journal of Baltic Science Education*, 14(5), 670-684.

Atılboz, N. G. (2007). *Öğrenme halkası modelinin biyoloji öğretmen adaylarının difüzyon ve osmoz konularını öğrenmeleri, biyoloji öğretimine yönelik özyeterlik inançları ve tutumları üzerine etkileri*. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Balcı, S., Çakıroğlu, 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.
- Büyüköztürk, Ş. (2008). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. (9.b.). Ankara: Pegem A.
- Çardak, O. (2009). Science students' misconceptions of the water cycle according to their drawings. *Journal of Applied Sciences*, 9, 865-873.
- Çetin, G., Ertepinar, H. & Geban, Ö. (2015). Effects of conceptual change text based instruction on ecology, attitudes toward biology and environment. *Educational Research and Reviews*, 10(3) 259-273.
- Christianson, R. G. & Fisher, K. M. (1999). Comparison of student learning about diffusion and osmosis in constructivist and traditional classrooms. *International Journal of Science Education*, 21(6), 687-698.
- Çimer, A. (2012). What makes biology learning difficult and effective: Students' views. *Educational Research and Reviews*, 7(3), 61-71.
- İleri, R. (1998). Çevre eğitim ve katılımın sağlanması. *Ekoloji Dergisi*, 28, 3-9.
- Kurgun, E., Aydın, N. & Tarkay, N. (2003). *Çevre el kitabı*. Ankara: Aydoğdu.
- Lawson, A. E. (1995). *Science teaching and the development of thinking*. USA: Wodsworth.
- Lord, T. R. (1999). A comparison between traditional and constructivist teaching in environmental science. *The Journal of Environmental Education*, 30(3), 22-27,
- McWhirter, L. J. (1998). *Conceptual development and retention within the learning cycle*. Ph.D. Thesis, The University of Oklahoma, Oklahoma.
- Mecit, Ö. (2006). *The effect of 7E learning cycle model on the improvement of fifth grade students' critical thinking skills*. Ph.D. Thesis, Middle East Technical University, Graduate School of Social Sciences, Ankara.
- Öztaş, F. (2005). Lise 9. sınıf öğrencilerinin madde döngüsü ve enerji akışı ile ilgili görüşlerinin saptanmasına yönelik bir araştırma. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 2, 381-390.
- Öztaş, H. (2014). Pre-service high school biology teachers' candidates and environmental phenomena. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 116, 4482-4486.

- Sadi, Ö. & Çakıroğlu, J. (2014). Relations of cognitive and motivational variables with students' human circulatory system achievement in traditional and learning cycle classrooms. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 14(5), 1997-2012.
- Saygın, Ö., Atılboz, N.G. & Salman, S. (2006). Yapılandırmacı öğretim yaklaşımının biyoloji dersi konularını öğrenme başarısı üzerine etkisi: Canlılığın temel birimi-Hücre. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1, 51-64.
- Saygın, Ö. (2009). *Öğrenme halkası modelinin lise öğrencilerinin nükleik asitler ve protein sentezi konularını anlamalarına, motivasyonlarına ve öğrenme stratejilerine etkisinin incelenmesi*. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Sökmen, N. (1999). Sorgulayarak öğrenme yönteminde öğrenme halkası modeli. *Eğitim ve Bilim*, 14(114), 52-56.
- Şems, D. (2006). *Lise 1 biyoloji dersi canlıların temel bileşenleri konusunun öğretiminde yapılandırmacı yaklaşımın etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Wilder, M. & Shuttleworth, P. (2004). Cell inquiry: A 5E learning cycle lesson, *Science Activities*, 41(1). 25-31.
- Yıldız, K., Sipahioğlu, Ş. & Yılmaz, M. (2005). *Çevre bilimi*. (2.b.) Ankara: Gündüz.