

Yapılandırmacı Öğretim Yaklaşımının Biyoloji Dersi Konularını Öğrenme Başarısı Üzerine Etkisi: Canlılığın Temel Birimi-Hücre

The Effect of Constructivist Teaching Approach on Learning Biology Subjects: The Basic Unit of The Living Things-Cell

Özlem SAYGIN

Konya Kulu Tavşançalı Atatürk İlköğretim Okulu, Konya-TÜRKİYE

N. Gökben ATILBOZ

Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara-TÜRKİYE

Selahattin SALMAN

Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara-TÜRKİYE

ÖZET

Bu çalışmada, yapılandırmacı öğretim yaklaşımının lise 1.sınıf öğrencilerinin hücre ünitesini öğrenme başarıları üzerine olan etkisi geleneksel öğretim yöntemleriyle karşılaştırılarak incelenmiştir. Araştırmanın örneklemini Konya-Kulu Anadolu Lisesi'nde öğrenim gören 47 lise 1.sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Hücre ünitesi deney grubunda yapılandırmacı öğretim yaklaşımına göre işlenirken kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemleri kullanılmıştır. Yapılandırmacı öğretim yaklaşımına göre düzenlenen derslerde Rodger Bybee'nin 5E modeli kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, yapılandırmacı öğretim yaklaşımı ile öğrenim gören öğrencilerin hücre ünitesini öğrenmede geleneksel öğretim yöntemleri ile öğrenim gören öğrencilere göre daha başarılı oldukları görülmüştür.

Anahtar kelimeler: Yapılandırmacı öğretim yaklaşımı, öğrenme halkası, hücre, biyoloji eğitimi.

ABSTRACT

In this study, by comparing the effectiveness of constructivist teaching approach with traditional teaching methods on learning the topic - cells, the level of success of the students has been investigated. The sample of this study consisted of 47 students in two 9th classes who attend Konya-Kulu Anatolian High School. The cell subjects were taught according to the constructivist teaching approach in the experimental group while these subjects were taught according to the traditional teaching methods in the control group. Rodger Bybee's 5E model was used in the constructivist class. As a result of this study it was found that students who have been taught with the constructivist teaching approach were more successful than the ones have been taught with the traditional teaching approach.

Key words: Constructivist teaching approach, learning cycle, cell, biology education.

1. Giriş

Bilginin ne olduğu ve nasıl oluştuğuna ilişkin görüşler, yakın bir zamana kadar gerçeğin bireyin dışında olduğu, keşfedildiği ve ortaya çıkarıldığı savlarına dayanmaktaydı. Bu görüşün fen öğretimine yansması, nesnel olduğu kabul edilen bilimsel bilgilerin kitaplara yerleştirilmesi ve fen alanındaki bilimsel bilgilerin öğrencilere aktarılması biçiminde olmuştur. Yeni eğilimler ise, bilginin keşfedilmek yerine yorumlandığını, ortaya çıkarılmak yerine oluşturulduğunu savunur. Bu görüşe göre bilgi artık bireyin dışında değil; aksine onun kendi deneyimleri, gözlemleri, yorumları ve mantıksal düşünceleri ile oluşmaktadır. Bir bireyin nasıl anladığını, öğrenmenin nasıl oluştuğunu açıklayan bu felsefi yaklaşım ise “yapılandırmacılık” olarak adlandırılmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 1999; Smerdon, Burkam ve Lee, 1999; Kılıç, 2001). Bu yaklaşıma göre öğrenme, insan zihnindeki bir yapılandırma sonucu meydana gelir; yani öğrenme bireyin zihninde oluşan bir süreçtir (Yaşar, 1998). Bu durumda birey, dıştan gelen uyarıcıların pasif bir alıcısı değil, fakat onların aktif özümleyicisi ve davranış oluşturucusudur. Çünkü, insan zihni boş bir depo değildir ve bilgiler insan zihnine aynen taşınarak depolanamaz (Saban, 2002).

Yapılandırmacı yaklaşımda, bilginin nasıl oluşturulduğuna ilişkin bilişsel yapılandırmacılık ve sosyal yapılandırmacılık olmak üzere iki farklı görüş vardır. Bilişsel yapılandırmacılar, bilginin nasıl oluşturulduğunu açıklamada Piaget'nin zihinsel gelişim kuramını kullanırlar. Öğrenmeyi Piaget'nin öne sürdüğü özümleme, düzenleme

ve bilişsel denge ilkeleriyle açıklarlar. Bilişsel yapılandırmacı yaklaşımda başlangıç noktası, bireyin o ana kadar sahip olduğu bilgiler ve bu bilgilerin oluşturduğu bilişsel yapıdır. Bu yapı dengededir. Birey, yeni bilgiyi bu bilişsel yapısını kullanarak anlamlandırır. Yeni bilgiyi önceki bilgileriyle çelişmeden ilişkilendirebiliyorsa, bilişsel yapısı içine özümlemeler. Aksine yeni bilgiler varolan bilgilerle çelişiyorsa birey yeni bilgiyi özümleyemez, bilişsel bir dengesizlik yaşar ve bilişsel yapısında bir düzenlemeye gitmek zorunda kalır. Bu düzenlemeyi gerçekleştirirken, yeni bilgi de kişinin bilişsel yapısına özümlemeler ve birey yeni bir bilişsel dengeye ulaşır. Sosyal yapılandırmacılar, öğrenmeyi açıklamada Lev Vygotsky'nin teorilerini kullanırlar. Vygotsky, öğrenmede kültürün ve dilin önemli bir etkisi olduğunu savunmuş, bilginin sosyal etkileşimlerle oluşturulduğunu öne sürmüştür (Kılıç, 2001).

Yapılandırmacılığa göre;

- Bilgi, birey tarafından aktif bir şekilde yapılandırılır, çevreden pasif olarak alınmaz.
- Birey, sahip olduğu eski bilgilerle yeni bilgiler arasında etkileşim kurarak bilgiyi yapılandırır. Bireylerin ön bilgileri farklı olduğu için her birey bilgiyi kendine özgü bir şekilde yapılandırır.
- Öğrencilerin öğrenmelerinde tecrübeleri, inançları, tutumları ve kültürleri etkilidir.
- Öğrenme, hem bireysel hem de sosyal bir süreçtir. Bilgi, bireyin diğer insanlarla olan iletişimi neticesinde yapılandırılır.
- Öğrenme, öğrencilerin öğrendiklerini başka problemlere de uygulayabilme becerisi kazanmalarını gerektirir (Smerdon, Burkam ve Lee, 1999; Shiland, 1999; Simon, 2004).

Zoharik (1995), yapılandırmacı öğretim yaklaşımının beş temel ögesi olduğunu ileri sürer (Akt. Saban, 2002):

1. Eski Bilginin Harekete Geçirilmesi: Öğrencilerin konu hakkında sahip oldukları bilgiler ortaya çıkarılır. Soru sorma , beyin fırtınası gibi etkinlikler düzenlenebilir.
2. Yeni Bilginin Kazanılması: Öğrencilerin “bütünü”, “bütünün ilgili parçalarını” ve “bu parçalar ile bütün arasındaki ilişkileri” açıkça görmeleri sağlanır.

3. Bilginin Anlaşılması: Yeni bilgi, eski bilgiler ile karşılaştırılır. Özümleme ve düzenleme yoluyla dengelenme sağlanır.

4. Bilginin Uygulanması: Öğrencilere öğrendiklerini uygulamaya koymaları için uygun öğrenme yaşantıları ve etkinlikleri sağlanır. Problem çözme aktiviteleri yapılabilir.

5. Bilginin Farkında Olunması: Öğrenciler öğrendiklerini gözden geçirirler. Bunu sağlamak için örnek olay incelemesi, rol oynama, proje çalışması, başkalarına öğretme veya öğrendiklerini yazıya dökme gibi etkinlikler yapılabilir.

Yapılandırmacı yaklaşımın uygulandığı eğitim ortamlarında iş birliğine dayalı öğrenme, problem çözmeye dayalı öğrenme ve özellikle fen öğretiminde yaygın olarak kullanılan öğrenme halkası gibi yaklaşımlardan yararlanır. Piaget'nin ortaya koyduğu zihinsel gelişim kuramına dayanan öğrenme halkası, hem bir program geliştirme hem de bir öğretim yaklaşımıdır (Karplus ve Thier, 1967; Renner ve Marek, 1988; Lawson, 1988). 1960'larda Karplus ve arkadaşlarının Fen Programını Geliştirme Çalışması (The Science Curriculum Improvement Study) adlı projede, öğrenme halkası yaklaşımı ortaya konmuştur. Karplus (1977) üç aşamalı bir halka modeli önermektedir. Bunlar; inceleme ya da veri toplama, kavram tanıtımı ve uygulamadır (Akt. Renner ve Marek, 1988). Öğrenme halkasının bu üç aşaması Piaget'nin zihinsel gelişim kuramının özümleme, düzenleme ve denge ilkelerine karşılık gelir. Öğrenme halkası, Piaget'e göre zihinsel gelişimin sağlanması için gerekli olan unsurlardan deneyim, sosyal ilişki ve dengesizlik durumlarını öğrencilerin yaşamasını sağlar (McWhirter, 1998).

Biyolojik Bilimlerde Program Çalışmaları (Biological Sciences Curriculum Studies) adlı projede ise, Rodger Bybee tarafından öğrenme halkası yaklaşımı dikkat çekme (engage), keşfetme (explore), açıklama (explain), genişletme (elaborate) ve değerlendirme (evaluate) olmak üzere beş aşamada ele alınmıştır. İngilizce sözcüklerin baş harflerinden dolayı Rodger Bybee'nin 5E modeli de denilmektedir (Bybee, 1993; Lawson, 1995).

Son yıllarda yapılan araştırmalar sonucunda öğrencilerin temel bazı biyoloji konularını anlamakta güçlük çektikleri ve pek çok kavram yanılgısına sahip oldukları tespit

edilmiştir (Amir ve Tamir, 1994; Mann ve Treagust, 1998; Alparslan, Tekkaya ve Geban, 2003; Özay ve Öztaş, 2003). Bunlardan hücre bölünmesi ve hücrede madde alışverişi konularında öğrencilerin birçok kavram yanılığısına sahip oldukları görülmüştür (Odom, 1995; Yılmaz, Tekkaya, Geban ve Özden, 1999; Tarakçı, Hatipoğlu, Tekkaya ve Özden, 1999; Atılboz, 2004). Ülkemizdeki biyoloji öğretiminde biyoloji öğretmenlerinin öğretimde etkili olan teorik ve uygulamalı yöntemler hakkında yeterli bilgiye sahip olmamaları, öğrenci merkezli ve uygulamaya dönük yöntemlerin yerine daha çok anlatım, soru-cevap, tartışma gibi yöntemleri kullanmalarının başarıyı olumsuz yönde etkileyen nedenlerden biri olduğu düşünülebilir (Ekici, 1996; Yaman ve Soran, 2000; Ekici 2001). Bundan dolayı öğrencilerin biyoloji dersine ilgilerini arttırmak ve kavramları ezberleme yerine kendi zihinlerinde yapılandırmalarını sağlayarak anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirebilmek amacıyla yapılan çalışmalar önem kazanmaktadır.

Öğrencilerin hücre ünitesindeki temel kavramları iyi öğrenmeleri, embriyonik gelişim, genetik ve biyolojik sistemler gibi daha ileri düzeydeki konuları kavramalarına temel oluşturması bakımından önemlidir. Hücrenin yapısı, işlevleri, hücre bölünmesi, hücrede madde alışverişi gibi anlaşılması zor ve soyut konuların öğretiminde farklı öğretim yöntemleri kullanmak; öğrencilerin konuları zihinlerinde canlandırmalarını kolaylaştırmada, ezberleme yerine anlamlı öğrenmede ve konulara karşı pozitif tutum geliştirmede etkili olabilir. Bu çalışmanın genel amacı; ülkemiz eğitim-öğretim sisteminde yapılandırmacı öğretim yaklaşımının, biyolojinin temel konularından hücre ünitesinin öğretimindeki etkinliğini araştırmaktır. Yapılan çalışmada, yapılandırmacı öğretim yaklaşımının lise 1.sınıf öğrencilerinin hücre ünitesini öğrenme başarıları üzerine olan etkisi geleneksel öğretim yöntemleriyle karşılaştırılarak incelenmiştir.

2. Yöntem

2.1. Örneklem

Çalışmaya, 2001-2002 öğretim yılında Konya-Kulu Anadolu Lisesi'nin lise 1.sınıfından toplam 47 öğrenci katılmıştır. Bu öğrencilerin 24'ü deney grubu, 23'ü de kontrol grubu olarak seçilmiştir.

2.2. Veri toplama aracı

Veri toplama aracı olarak Hücre Bilgisi Testi geliştirilmiştir. Öğrencilere Hücre Bilgisi Testi ön-test ve son-test olarak uygulanmıştır. Testin geliştirilmesinde önce çoktan seçmeli 69 soru hazırlanmıştır. Bu sorular 25 lise 2.sınıf ve 22 lise 3.sınıf öğrencisine uygulanarak bir pilot çalışma yapılmıştır. Elde edilen veriler Sgel programında Henrysson madde analizi yapılarak değerlendirilmiş ve çoktan seçmeli 50 sorudan oluşan Hücre Bilgisi Başarı Testi hazırlanmıştır. Güvenirlilik katsayısı KR-20 formülüne göre 0,89 olarak bulunmuştur. Uzman görüşleri doğrultusunda testin kapsam geçerliğinin uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

2.3. Uygulama

Araştırma deseni olarak ön-test son-test kontrol gruplu desen kullanılmıştır. Hücrenin yapısı, hücre bölünmesi, hücrede madde alışverişi ve hücre metabolizması konuları sekiz hafta süreyle deney grubunda yapılandırmacı öğretim yaklaşımına göre işlenirken kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemleri kullanılmıştır. Yapılandırmacı öğretim yaklaşımına göre düzenlenen derslerde ve laboratuvar uygulamalarında Rodger Bybee'nin 5E modeli kullanılmıştır. Bu modele göre konuların öğretiminde dikkat çekme, keşfetme, açıklama, bilgiyi derinleştirme ve değerlendirme aşamaları izlenmiştir. Rodger Bybee'nin 5E modelinin aşamaları Lawson (1995), Lord (1999) ve Bybee (2002) 'deki esaslar doğrultusunda düzenlenerek Tablo 1'de verilmiştir. Kontrol grubunda ise dersler biyoloji öğretmenlerinin en çok kullandıkları öğretmen merkezli, anlatım ve soru-cevap yöntemlerine göre işlenmiştir. Her iki gruba da eşit sayıda laboratuvar uygulaması yaptırılmıştır.

Tablo-1. Rodger Bybee'nin 5E modeli

Aşamalar	Öğretmen	Öğrenciler
1. Dikkat Çekme (Engage)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Konu hakkında merak uyandırır. ▪ Konuya ilgi çeker. ▪ Ön bilgileri ortaya çıkarır. ▪ Kavram yanlışlarını belirler. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ "Neden böyle oldu? Bu konu hakkında ne biliyorum? Nasıl açıklayabilirim?" gibi sorular üzerinde düşünürler. ▪ Konuya ilgi gösterirler.
2. Keşfetme (Explore)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Konu ile ilgili deney, kavram haritası, olay açıklama, laboratuvar aktivitesi vb. bir etkinlik düzenler. ▪ Öğrencileri birlikte çalışmaya teşvik eder. ▪ Öğrencilerin çalışmalarını gözlemler. ▪ Gerekliğinde öğrencilerin çalışmalarını yönlendirmek için sorular sorar. ▪ Yaratıcı düşünme yeteneklerini geliştirme fırsatı sağlar. ▪ Kavram yanlışlarını sorgulamaya yönlendirir. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Önceki bilgilerini kullanarak yeni fikirler oluştururlar. ▪ Hipotezlerini test ederler. ▪ Görüşlerini birbirleriyle tartışırlar. ▪ Gözlemlerini ve sonuçlarını kaydederler.
3. Açıklama (Explain)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Öğrencileri görüşlerini açıklamaya teşvik eder. ▪ Öğrencilerden ileri sürdükleri görüşlerin nedenlerini açıklamalarını ister. ▪ Konu ile ilgili yeni bilgileri ve kavramları açıklar. ▪ Açıklamalar yaparken öğrencilerin önceki bilgilerini kullanır. ▪ Kavram yanlışlarını gidererek yeni kavramları öğrenmelerini sağlar. ▪ Öğrencilerin bilgiyi doğru yapılandırmalarına ve eksik bilgilerini tamamlamalarına yardımcı olur. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kaydettikleri sonuçları sınıfa açıklarlar. ▪ Öğrenciler, diğerlerinin anlatımlarını eleştirel bir şekilde dinlerler. ▪ Öğretmenin yaptığı açıklamaları anlamaya çalışırlar. ▪ Geçerli bilimsel açıklamalarla kendi fikirlerini karşılaştırırlar. ▪ Kaydettikleri gözlemler üzerinde düşünürler.
4. Bilgiyi Derinleştirme (Elaborate)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Yeni aktiviteler yaparak öğrencilerin bilgi ve becerilerini farklı bir durumda uygulamalarını sağlar. ▪ Öğrencilerin yeni durumlarda bilgi ve becerilerini geliştirmeleri için çaba gösterir. ▪ Öğrencileri elde ettikleri bilgileri yeni durumlarda sorgulamaya yönlendirir. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kazandığı bilgi ve becerilerini yeni durumlarda uygularlar. ▪ Çözüm önerme ve karar verme süreçlerinde kendi bilgilerini kullanırlar. ▪ Elde ettikleri sonuçları diğer öğrencilerle tartışırlar.
5. Değerlendirme (Evaluate)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Öğrencilerin kazandıkları bilgi ve becerileri değerlendirir. ▪ Kavram yanlışlarını kontrol eder. ▪ Öğrencilere, kendi öğrenmelerini ve grup başarılarını değerlendirme fırsatı verir. ▪ "Niçin böyle düşünüyorsun? Bunun hakkında ne biliyorsun? Bunu nasıl açıklarsın?" gibi açık uçlu sorular sorar. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Açık uçlu soruları öğrendikleri bilgileri kullanarak cevaplarlar. ▪ Kendi bilgilerini ve gelişimlerini değerlendirirler. ▪ İleride yapılabilecek araştırmalar üzerinde düşünürler.

3. Bulgular

Verilerin analiz edilmesinde bağımsız t-testi kullanılmış ve istatistiksel sonuçlar SPSS paket programı kullanılarak elde edilmiştir. Grupların ön-test son-test ortalamaları, t ve p değerleri Tablo 2’de gösterilmiştir. Deney ve kontrol gruplarının hücre ile ilgili bilgi düzeyleri açısından ön-test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı saptanmıştır [$t_{(45)} = 0,186$; $p > 0,05$]. Deney grubunun ön-test puan ortalaması $\bar{X} = 9,83$ iken, kontrol grubunun ön-test puan ortalaması $\bar{X} = 9,48$ olarak bulunmuştur. Deney ve kontrol gruplarının öğretimden sonra hücre ünitesi ile ilgili bilgi düzeyleri açısından son-test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu saptanmıştır [$t_{(45)} = 4,172$; $p < 0,05$]. Deney grubunun son-test puan ortalaması $\bar{X} = 61,33$ iken, kontrol grubunun son-test puan ortalaması $\bar{X} = 39,22$ olmuştur. Deney grubu Hücre Bilgisi Testi’nde kontrol grubuna göre daha başarılı olmuştur.

Tablo-2. Grupların ön-test son-test ortalamaları, t ve p değerleri

Testler	Grup	Öğrenci Sayısı	Ortalama	Std. Sapma	t	p
Ön-test	Kontrol grubu	23	9,48	6,50	0,186	0,853
	Deney grubu	24	9,83	6,59		
Son-test	Kontrol grubu	23	39,22	16,14	4,172	0,000*
	Deney grubu	24	61,33	19,91		

* $p < 0,05$

4. Tartışma ve Sonuç

Yapılandırmacı öğretim yaklaşımına dayalı Rodger Bybee 5E modeli ile geleneksel öğretim yöntemlerinin, öğrencilerin hücre ünitesini öğrenme başarısı üzerine etkileri karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Öğrencilerin hücre ile ilgili ön bilgileri açısından uygulama öncesinde deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Son test sonuçları, hücre ünitesini öğrenme başarısı açısından yapılandırmacı yaklaşımın uygulandığı deney grubu ile geleneksel yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğunu

göstermiştir. 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.

Rodger Bybee 5E modelinin dikkat çekme ve keşfetme basamaklarında öğrencilerin güdülenmesi ve önceki bilgilerinin ortaya çıkarılmasına yönelik etkinlikler yapılmıştır. Bu etkinlikler, öğrencilerin varolan bilgilerinin yeni olayları açıklamada yetersiz kaldığını görmelerini ve sahip oldukları kavram yanlışlarının farkına varmalarını sağlaması bakımından önemlidir. Ausubel (1968), etkili fen öğretiminde en önemli faktörün, öğrencinin daha önceden bildiklerinin tespit edilmesi ve bu doğrultuda öğretim yapılması olduğunu belirtmiştir (Akt. Cleminson, 1990). Anlamli öğrenme, yeni öğrenilen kavramlarla önceden öğrenilen kavramlar arasında doğru bağlantılar kurulmasıyla gerçekleşir (Gil-Perez ve Carrascosa-Alis, 1994).

Hücre biyolojisi ve hücrede meydana gelen olaylar, öğrenciler tarafından anlaşılması zor ve soyut konulardır. Bunun sebebi öğrencilerin mikroskobik düzeydeki yapıları ve moleküler seviyede gerçekleşen süreçleri zihinlerinde canlandırmalarının zor olmasıdır. Rodger Bybee 5E modelinin aşamaları uygulanırken öğrencilerin modeller geliştirmeleri, posterler hazırlamaları ve deney yapma sürecine aktif olarak katılmaları sağlanmıştır. Bu etkinlikler öğrencilerin soyut olan kavramları somut olarak anlamalarına yardımcı olmuştur. Çalışmanın sonuçları; hücrenin yapısı, difüzyon ve osmoz, hücre bölünmesi konularının öğretiminde yapılandırmacı yaklaşımın etkinliğini araştıran diğer çalışmaların bulguları ile uyum göstermektedir. Odom ve Kelly (2001) tarafından yapılan çalışmada difüzyon ve osmoz kavramlarının öğretiminde kavram haritaları ve öğrenme halkası modelinin birlikte kullanıldığı grup ile kavram haritalarının kullanıldığı grubun, anlatım ve gösteri yöntemlerinin kullanıldığı gruba göre daha başarılı oldukları sonucuna ulaşılmıştır. 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. Mitoz bölünme ve osmoz konularının öğretiminde yapılan çalışmalarda da öğrenme halkası modelinin etkili olduğu görülmüştür (Lawson, 1991; Lawson, 2000).

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). Yapılandırmacı fen öğretiminin amacı, öğrencilere doğru yanıtı öğretmek değil, öğrenciler tarafından bilimsel kavram ve süreçlerin derinlemesine anlaşılması için bir öğrenme ortamı oluşturmaktır. Bu tür bir yaklaşım, ezbere öğrenmeyi en aza indirir ve bilimsel çalışma becerilerini geliştirir (Küçükylmaz, 2003). 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.

Genel olarak, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı öğretim gören öğrenciler, kavram yanlışlarının farkına vararak bunları yeni ve doğru bilgilerle düzeltme imkanı bulmuşlardır. Somut materyallerle deneylerin yapılması soyut konuların daha kolay anlaşılmasına yardımcı olmuştur. Öğrencilerin, bilimsel araştırma sürecine aktif olarak katılarak kendi bilgilerini kendilerinin yapılandırmaları sağlanmıştır. Öğrencilerin bilgi ve deneyimlerini yeni durumlara uygulamaları ile bilgilerin daha derinlemesine öğrenilmesi sağlanmıştır. Kontrol grubunda öğretmen merkezli, anlatım ve soru-cevap yöntemleri kullanılmış, laboratuvar çalışmalarında öğrenciler düşünmeye, sorgulamaya yöneltilmemiş ve bilgiler doğrudan aktarılmıştır. Sınıflarda etkileşim tek yönlü olmuştur, grup çalışmalarına yer verilmemiştir. Tüm bunlar deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı olmalarına sebep olmuştur. Yapılandırmacı yaklaşıma göre öğrenciler bilgiyi sunulduğu gibi hafızalarına almazlar. Her öğrenci verilen bilgiyi daha önceki bilgileri ile karşılaştırır, yorumlar ve onu

kendine özgü bir biçimde hafızasına alır. Bilgi direkt olarak öğretmen tarafından sunulmadığı, bilgiye öğrencinin kendisi ulaştığı için, bu bilginin daha kalıcı olacağı düşünülmektedir. Yapılandırmacı yaklaşım, öğrenciyi düşünmeye, farklı bilgilerle bağlantı kurmaya ve yorum yapmaya yönelttiği için öğretimdeki başarıyı artırmaktadır.

Bu çalışma sonucunda, öğretmenlerin hücre ünitesinin öğretiminde yapılandırmacı öğretim yaklaşımına dayalı etkinlikleri kullanmalarının yararlı olacağı düşünülmektedir.

Öğretmenler, hizmet öncesi ve hizmet-içi eğitimlerinde yapılandırmacı öğretim yaklaşımı hakkında bilgilendirilmelidirler.

Yapılandırmacı fen öğretiminin okullarda uygulanabilmesi için öğretmenlerin sınıf içinde yapılandırmacıya dayalı etkinlikleri gerçekleştirmelerine yardımcı olabilecek çok sayıda ders kitabı, kaynak kitap ve öğretim materyalleri hazırlanmalı, öğrencilere yaşantı zenginliği sağlamak amacıyla okullara çeşitli deney malzemeleri ve ders araç gereçleri sağlanmalıdır.

Değişik öğretim kademelerinde farklı biyoloji konularının öğretiminde yapılandırmacı öğretim yaklaşımının etkinliğini araştıran çalışmalar yapılmalıdır.

Kaynaklar

- Alparslan, C., Tekkaya C. ve Geban, Ö. (2003). Using the Conceptual Change Instruction to Improve Learning. *Journal of Biological Education*, 37(3), 133-137.
- Amir, R. ve Tamir, P. (1994). In-depth Analysis of Misconceptions as a Basis for Developing Research-Based Remedial Instruction: The Case of Photosynthesis. *The American Biology Teacher*, 56, 94-100.
- Atılboz, N.G. (2004). Lise 1.Sınıf Öğrencilerinin Mitoz ve Mayoz Bölünme Konuları İle İlgili Anlama Düzeyleri ve Kavram Yanılgıları, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(3), 147-157.
- Ausubel, D. P. (1968). *Educational Psychology, A Cognitive View*. New York: Holt, Rinehart and Winston, Inc.
- Bybee, R. (1993). *Instructional Model for Science Education, in Developing Biological Literacy*. Colorado Springs, CO: Biological Sciences Curriculum Studies.

- Bybee, R. W. (2002). Scientific Inquiry, Student Learning, and The Science Curriculum. Yayınlandığı Kitap, R. W. Bybee (Editör), *Learning Science and The Science of Learning*. Arlington, Virginia, NSTA Press.
- Christianson, R. G. ve 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.
- Cleminson, A. (1990). Establishing and Epistemological Base for Science Teaching in The Light of Contemporary Notions of The Nature of Science and of How Children Learn Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 27(5), 429-445.
- Ekici, G. (1996). *Biyoloji Öğretmenlerinin Öğretimde Kullandıkları Yöntemler ve Karşılaştıkları Sorunlar*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Ekici, G. (2001). Biyoloji Öğretmenlerinin Öğretim Yöntemleri Konusundaki Teorik Bilgi Yeterliliklerinin İncelenmesi. *Çağdaş Eğitim*, 274, 40-46.
- Gil-Perez, D. ve Carrascosa-Alis, J. (1994). Bringing Pupils' Closer to a Scientific Construction of Knowledge: A Permanent Feature in Innovations in Science Teaching. *Science Education*, 78(3), 301-315.
- Karplus, R. ve Thier, H. D. (1967). *A New Look at Elementary School Science. Science Curriculum Improvement Study*. Chicago: Rand McNally.
- Karplus, R. (1977). Science Teaching and Development of Reasoning, *Journal of Research in Science Teaching*, 14,(2), 169-175.
- Kılıç B., G. (2001). Oluşturmacı Fen Öğretimi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 1(1), 7-22.
- Küçükylmaz, E. A. (2003). *Fen Bilgisi Dersinde Öğrenme Halkası Yaklaşımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Hatırlama Düzeylerine Etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Lawson, A. E. (1988). A Better Way to Teach Biology. *The American Biology Teacher*, 50, 266-89.
- Lawson, A. E. (1991). Exploring Growth Through a Learning Cycle. *American Biology Teacher*, 53(2), 107-110.
- Lawson, A. E. (1995). *Science Teaching and The Development of Thinking*. Wodsworth Publishing Company, USA.
- Lawson, A. E. (2000). A Learning Cycle Approach to Introducing Osmosis. *American Biology Teacher*, 62(3), 189-196.

- Lord, T. R. (1999). A Comparison Between Traditional and Constructivist Teaching in Environmental Science. *The Journal of Environmental Education*, 30(3), 22-28.
- Mann M. ve Treagust, D. F. (1998). A Pencil and Paper Instrument to Diagnose Students' Conceptions of Breathing, Gas Exchange and Respiration. *Australian Science Teachers Journal*, 44, 55-60.
- McWhirter, L. J. (1998). *Conceptual Development and Retention within The Learning Cycle*. Yayımlanmamış Doktora Tezi. The University of Oklahoma, Oklahoma.
- Odom, A. L. (1995). Secondary and College Biology Students' Misconceptions about Diffusion and Osmosis. *The American Biology Teacher*, 57, 409-415.
- Odom, A. L. ve Kelly, P. V. (2001). Integrating Concept Mapping and The Learning Cycle to Teach Diffusion and Osmosis Concepts to High School Biology Students. *Science Education*, 85(6), 615-635.
- Özay, E. ve Öztaş, H. (2003). Secondary Students' Interpretation of Photosynthesis and Plant Nutrition, *Journal of Biological Education*, 37(2), 68-70.
- Renner, J. ve Marek, E. (1988). *The Learning Cycle and Elementary School Science Teaching*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Saban, A. (2002). *Öğrenme Öğretme Süreci*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Shiland, T. W. (1999). Constructivism: The Implications for Laboratory Work, *Journal of Chemical Education*, 76 (1), 107-109.
- Simon, S. D. (2004). *The Principles of Constructivism*. <<http://www.emory.edu/EDUCATION/mfp/302/302consprin.PDF>> Erişim tarihi: 21 Temmuz 2004.
- Smerdon, B. A., Burkam, D.T. ve Lee, V.E. (1999). Access to Constructivist and Didactic Teaching: Who Gets It? Where Is It Practised? *Teachers College Record*, 101 (1), 5-34.
- Sökmen, N. (1999). Sorgulayarak Öğrenme Yönteminde Öğrenme Halkası Modeli, *Eğitim ve Bilim*, 14(114), 52-56.
- Tarakçı, M., Hatipoğlu, S., Tekkaya, C., ve Özden, M.Y. (1999). A Cross-Age Study of High School Students' Understanding of Diffusion Osmosis. *Hacettepe Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15, 84-93.
- Wilder, M. ve Shuttleworth, P. (2004). Cell Inquiry: A 5E Learning Cycle Lesson. *Science Activities*, 41(1), 25-31.
- Yaman, M. ve Soran, H. (2000). Türkiye'de Orta öğretim Kurumlarında Biyoloji Öğretiminin Değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 229-237.

- Yaşar, Ş. (1998). *Yapısalcı Kuram ve Öğrenme-Öğretme Süreci*. VII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresinde sunulmuş bildiri, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (1999). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınevi.
- Yılmaz, Ö., Tekkaya, C., Geban, Ö. ve Özden, Y. (1999). *Lise-1.sınıf Öğrencilerinin Hücre Bölünmesi Ünitesindeki Kavram Yanılgılarının Tespiti*. III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumunda sunulmuş bildiri, KTÜ, Trabzon.
- Zoharik, J. A. (1995). *Constructivist Teaching*. Blomington, IN: Phi Delta Kappa Educational Foundations.