



Yapılandırmacı Kurama Dayalı 5E Öğretim Modeli Kullanılarak Aynalar Konusunun Öğretimi İçin Örnek Bir Öğretim Tasarımı

Özgür ANIL* ve Hüseyin KÜÇÜKÖZER

Balıkesir Üniversitesi, Necatibey Eğitim Fakültesi, Balıkesir

Alındı: 01.10.2014 – Düzeltildi:30.04.2015 - Kabul Edildi:30.04.2015

Özet

Çalışmamızın amacı; yapılandırmacı kurama uygun olarak tasarlanan 5E Öğretim Modeline ilişkin örnek bir öğretim modeli tasarlamak ve uygulamaktır. Çalışmada öğretmenin ders akışını 5E öğretim modeli çerçevesinde yürütebilmesi için öğrenme planı oluşturulmuştur. Düzlem ayna, çukur ayna ve tümsek ayna konuları için hazırlanan öğrenme planlarında; dersin hedefleri ve öğrenme materyalleri hakkında bilgilere yer verilmekte, “Öğrenme Etkinliği” başlığı altında 5E öğretim modelinin tüm aşamalarına ait etkinlikler, kavram açıklamaları, günlük yaşamdan örnekler ve değerlendirme etkinlikleri yer almaktadır.

Öğrenme planının uygulanması sürecinde; öğrencilerin kullanımına yönelik olarak “öğrenci kılavuzları” oluşturulmuştur. Öğrenci kılavuzlarında; aynalar ünitesi süresince gerçekleştirilen 20 farklı etkinlik ile ilgili bilgiler, açıklamalar ve sorular yer almaktadır. Öğrenciler tarafından keşfetme, açıklama, derinleştirme ve değerlendirme aşamalarında doldurulan öğrenci kılavuzları; öğrencinin derste aktif olmasına, bilgiyi yapılandırabilmesine ve grup arkadaşları ile etkileşmesine de yardımcı olmaktadır. Öğretim modeli tasarlanırken modele yönelik olarak gerçekleştirilen uygulamaların yeterliliğini ölçmek ve konuya ilişkin öğrenci fikirlerini elde edebilmek amacıyla; “yansıtıcı günlükler” oluşturulmuştur. Öğretim sürecinde uygulanan değerlendirme faaliyetleri ise öğretim modelinin tüm aşamalarını kapsamaktadır. Bu süreçte; kavram testi, öğrenci kılavuzları, anlam çözümleme tabloları ve alıştırma soruları değerlendirme amacıyla kullanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: 5E Öğretim Modeli, Öğrenme Planı, Öğrenci Kılavuzu, Aynalar

Giriş

Öğrenme, öğrencinin duyu organları aracılığıyla dış dünyadan algıladığı belirli bir nesne, olay ya da kavrama ilişkin zihninde kendi gerçeğini (bilgilerini) yapılandırması ya da en azından önceki deneyimlerine dayalı olarak gerçeği yorumlaması sürecidir (Jonassen, 1994).

* Sorumlu Yazar: E-posta: ozguramil@my.net

ISSN: 2148-2160, ©2015

Bu da ancak; öğrenme sürecinin merkezinde yer alan, araştırmacı ve yaratıcı bireylerle mümkün olabilmektedir. Öğrenci merkezli öğrenme anlayışında; öğrenci yeni bilgileri zihninde yapılandırırken, önceden edindiği bilgileri gözden geçirmekte, neyi bilip bilmediğini belirlemekte; yeni bilgi edinme sürecinde gözlem, deney, uygulama, araştırma, inceleme yaparak öğrenmeyi sürekli hale getirebilmektedir (Ergin, 2006).

Öğrenci merkezli öğretimde, öğrenme-öğretme süreçlerinin geliştirilmesi önem kazanmaktadır. Öğrenme – öğretme süreçlerinin planlanması aşamasında; öğrenenlerin özgün bilgi yapılarını kendilerinin oluşturacakları yaşantıların düzenlendiği ve bu yaşantılar yardımıyla öğrenme sorumluluğunun öğrenenlere bırakıldığı, öğrenme sürecinde sosyal etkileşimin sağlandığı ve anlamlı bir kavramsal değişime fırsat tanıyan “yapılandırmacı kurama dayalı öğretim ortamları” ön plana çıkmaktadır (Yurdakul, 2004).

Yıllar süren deneyimlerden ve düşüncelerden sonra Karplus (1977) bugün fen eğitiminde yaygın bir şekilde kabul edilen ve yapılandırmacı kurama dayanan “Öğrenme Halkası” modelini ortaya koymuştur. Colburn ve Clough (1997) araştırmalarında, Öğrenme Halkası’nın öğrencinin bilimi tanıması, içeriğini anlaması ve bilimsel süreçleri uygulaması açısından en etkili yol olduğunu ifade etmişlerdir. Öğrenme Halkasında; öğrenciler yeni terimleri ya da yeni düşünme tarzlarını diğer örneklerle uygulamaktadır. Uygulama önemlidir, çünkü öğrencilerin soyut kavramları diğer problemlere veya yeni durumlara uygulaması, konuyu daha iyi öğrenmelerine yardımcı olmaktadır (Lawson, 1989). Yapılandırmacı öğrenme kuramına dayalı Öğrenme Halkası’nın öğretim sürecinde uygulanan en kullanışlı formlarından biri, BSCS (Biological Science Curriculum Study)’nin öncü isimlerinden Bybee tarafından geliştirilen 5E Öğretim Modelidir (Bybee, 1997).

5E Öğretim Modeli; araştırma merakını artırıp, öğrenci beklentilerini tatmin eden, bilgi ve anlama için aktif bir araştırmaya odaklandıran beceri ve aktiviteleri içermektedir. Bu süreçte; 5E Öğretim Modelinin her aşamada öğrencileri aktivite içine dahil ettiği ve öğrencileri kendi kavramlarını oluşturmaları yönünde desteklediği görülmektedir (Martin, 2000). 5E Öğretim Modeli; öğrenme ortamının yapılandırması sürecinde öğretmen için yardımcı ve düzenleyici olarak görülmektedir. Bilginin öğrenci tarafından yapılandırılabilmesine, içerikten bağımsız ve tutarlı bir kavramsal değişimin sağlanabilmesine imkân veren; öğrencilerin ilgilerini çekerek deneyime dayalı öğrenmeyi teşvik eden bu model, üst düzey düşünme sürecine katkıda bulunmaktadır.

Bu araştırmanın amacı; yapılandırmacı kurama uygun olarak tasarımılanan 5E Öğretim Modeline ilişkin örnek bir öğretim modeli tasarlamak ve uygulamaktır. Çalışmada; yapılandırmacı kurama dayalı 5E Öğretim Modeline ilişkin örnek bir öğretim tasarımı gerçekleştirilmiştir. Bu süreçte kullanılan; “öğrenme planları”, “öğrenci kılavuzları”, “yansıtıcı günlükler” ve “anlam çözümleme tabloları”, Fizik ve Fen ve Teknoloji öğretmenlerine öğrencilerinin kavramsal değişim düzeylerini belirleme fırsatı, öğrencilere ise yeni kavramları geliştirmelerine yardımcı olacak deneyimler sunması açısından önem taşımaktadır.

Etkinliğin (Öğretim) Tasarım Süreci

Öğretmenin öğretim sürecini etkin bir şekilde yürütebilmesine imkân sağlayan “öğrenme planları”, öğrencileri kendi kavramlarını oluşturma yönünde destekleyen “öğrenci kılavuzları”, “yansıtıcı günlükler” ve “anlam çözümleme tabloları” öğretim sürecinde tasarlanan araçlardır.

Öğrenme Planı

Öğretim Modelinin tasarlanması sürecinde 5E Öğretim Modelinin Aşamaları (Giriş, Keşfetme, Açıklama, Derinleştirme, Değerlendirme) ayrı ayrı incelenmiş, her aşama için farklı uygulamalar geliştirilmiştir. Öğretmenin ders akışını 5E Öğretim Modeli çerçevesinde yürütebilmesi için öncelikle öğrenme planı oluşturulmuştur. Öğrenme planı öğretmenin bir ders saati içerisinde; hangi faaliyetleri ne amaçla gerçekleştireceğine, aşamalar arası geçişte hangi noktalara dikkat edeceğine yönelik ayrıntılı bilgiler içermektedir. Şekil-1’de örneği verilen ve düzlem, çukur ve tümsek ayna konuları için hazırlanan öğrenme planlarında; dersin hedefleri ve öğrenme materyalleri hakkında bilgilere yer verilmektedir.



Şekil 1. Öğrenme planından bir bölüm

Öğrenme planları; öğretmenin, 5E Öğretim Modelinin uygulama sürecine yönelik dönütler elde edebilmesine katkıda bulunmuştur. Öğrenme planlarında ayrıntılı bir biçimde yer alan öğretim sürecine yönelik uygulamalar (öğrenme etkinlikleri, aktiviteler, yaşamsal örnekler vb.), öğretmene dersin hedeflerini gerçekleştirebilme sürecinde rehberlik sağlamıştır. Öğrenme planları; öğretim modelinin aşamaları arası geçişte hangi noktalara dikkat edeceğine yönelik ayrıntılı bilgiler sunmakta, öğrenci kılavuzlarının etkin bir biçimde kullanılabilmesine katkı sağlamakta ve bu doğrultuda veri toplama araçlarının (yansıtıcı günlük, anlam çözümleme tablosu vb.) etkinliğini artırarak öğretmenin elde ettiği verileri anlamlı kılmaktadır. Şekil-2’de örneği verilen öğrenme etkinlikleri, 5E Öğretim Modelinin tüm

aşamalarına ait kavram açıklamalarını, günlük yaşama ilişkin uygulamaları ve değerlendirmeye yönelik problemleri içermektedir.



Şekil 2. Öğrenme planında yer alan “öğrenme etkinliği” bölümü

Öğrenci Kılavuzu

Öğretim planının uygulanması sürecinde; öğrencilerin kullanımına yönelik olarak “öğrenci kılavuzları” oluşturulmuştur. Öğrenci kılavuzlarında; aynalar ünitesi süresince gerçekleştirilen 20 farklı etkinlik ile ilgili bilgiler, açıklamalar ve sorular yer almaktadır. Öğrenciler tarafından keşfetme, açıklama, derinleştirme ve değerlendirme aşamalarında doldurulan öğrenci kılavuzları; öğrencinin derste aktif olmasına, bilgiyi yapılandırabilmesine ve grup arkadaşları ile etkileşmesine de yardımcı olmaktadır. Öğrenci kılavuzlarında yer alan etkinlikler giriş, keşfetme ve derinleştirme aşamalarında uygulanmış; öğrenciler etkinlikler ile ilgili düşüncelerini, elde ettikleri değerleri ve çözümlerini bu kılavuzlara aktarmışlardır. Kılavuzlarda yer alan ifadeler; öğretim sürecinin başından sonuna kadar geçen süreçte, öğrencilerin düşünme biçimlerinde ve konuya ilişkin bilgilerinde gerçekleşen değişimleri, öğrencilerin kendi ifadeleri ve bakış açıları ile yansıtmaktadır.

Yansıtıcı Günlükler

Öğretim modeli tasarlanırken modele yönelik olarak gerçekleştirilen uygulamaların yeterliliğini ölçmek ve konuya ilişkin öğrenci fikirlerini elde edebilmek amacıyla; “yansıtıcı günlükler” oluşturulmuştur. Yansıtıcı günlükler öğretim süreci içerisinde; düzlem ayna, çukur ayna ve tümsek ayna konularının öğretimi sonunda öğrenciler tarafından doldurulmuştur. Elde edilen veriler; “öğrencilerin derste neler öğrendikleri”, “5E Öğretim Modelinin uygulandığı ders ile daha önceki fizik dersleri karşılaştırdığında gözlemlenen farklılıklar” ve “dersin işleniş şekli ve yapılan etkinlikler ile ilgili öğrenci düşünceleri” alt başlıkları altında toplanmış ve 5E Öğretim Modelinin öğretim sürecindeki etkinliği çerçevesinde değerlendirilmiştir.

Anlam Çözümleme Tabloları

Bu araç, Amerikan literatürüne semantik özellikler analizi (*semantic features analysis*) terimiyle girmiştir (Fredericks ve Cheesebrough, 1993). Kavramların analizine yönelik olarak iki boyutlu bir tablo şeklinde geliştirilen bu aracın; bir boyutunda özellikleri çözümlenecek kavramlar, diğer boyutunda ise özellikler yer alır. Araştırmada kullanılan anlam çözümleme tabloları; öğrencilerin düzlem, çukur ve tümsek aynalarda görüntü oluşumu ve görüntü özelliklerine ilişkin bilgi seviyesini ölçmek amacıyla araştırmacılar tarafından geliştirilmiştir. Öğretim sonrası öğrencilere uygulanan anlam çözümleme tabloları; düzlem ayna ile ilgili 1, çukur aynalar ve tümsek aynalar ile ilgili 2’şer adet olmak üzere toplam 5 adettir.

Öğrencilerin anlam çözümleme tablolarına verdiği yanıtlar ve çözüm aşamaları, araştırmacılar tarafından ayrıntılı olarak incelenmiş ve öğretim sürecinin “değerlendirme” aşamasına ilişkin verilere ulaşılmıştır. Anlam çözümleme tablolarında yer alan ifade ve çizimler, konunun amaçları ve öğrencilerin kazanması beklenen davranışlar doğrultusunda değerlendirilerek öğretim sürecinin verimliliğine yönelik kapsamlı bilgilere ulaşılmıştır.

Geliştirilen Etkinlik

Giriş (Engage) Aşaması

Hazırlanan öğrenme planında detaylı olarak açıklanan bu aşamada; aynalar konusuna merak uyandırmak amacıyla konuya ilişkin bilgi verilmiştir. Konu ile ilgili olarak, dersten önce öğrenci gruplarının masalarının üzerine konulan aktivite ve deneylere ilişkin materyallerin öğrenciler tarafından incelenmesi için süre verilmiş, bu şekilde öğrencilerin ilgisini çekebilmek amaçlanmıştır. Bu süre içerisinde gruptaki öğrenciler sürekli işbirliği ve iletişim halinde olmuştur.

Öğretmen tarafından; öğrencilerin konu ile ilgili ne tür bilgilere sahip olduklarını öğrenmek amacıyla; “*Bu konu hakkında neler biliyorsun?*”, “*Sence bu olayın nedeni ne olabilir?*” şeklinde sorular yöneltilmiştir. Bu aşamada öğretmen, öğrencilerin tereddüt ettikleri noktalarda sordukları sorulara doğrudan cevap vermeksizin yönlendirme yaparak rehberlik etmiştir. Uygulanan etkinlikler yardımıyla, öğrencilerin olayı irdelemesi ve konuya olan ilgilerinin artması sağlanmıştır. Öğrenciler etkinliklere ilişkin düşüncelerini öğrenci kılavuzlarına aktarmışlardır. Örnek etkinlik aşağıda Şekil 3’de verilmektedir.



Şekil 3. Çukur ayna konusuna ilişkin etkinlik örneği

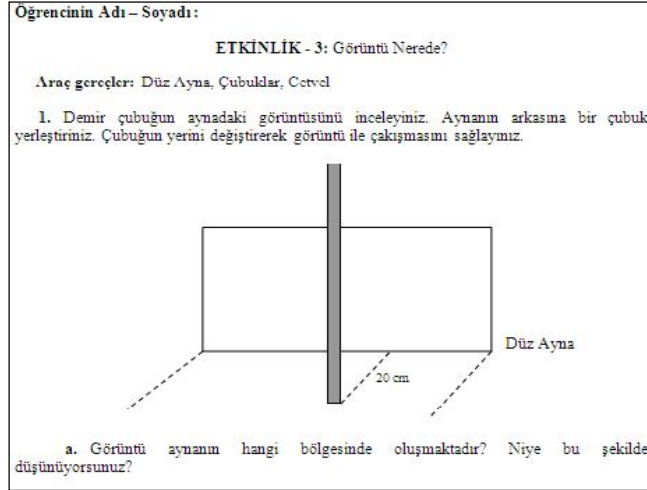
Sürecin sonunda öğrencilere konu ile ilgili kısa filmler izlettirilerek gerçek durumlar ile karşı karşıya kalmaları sağlanmıştır. Bu şekilde; öğrenciler düşünmeye sevk edilmiş, yöneltilen sorular (“Bu olayın nasıl gerçekleştiğini düşünüyorsun?”, “Bu düşüncenin nedenlerini açıklayabilir misin?” vb.) yardımı ile değişik fikirlerin öğrenme ortamında tartışılmasına imkân sağlanmıştır. Öğrencilerin bu aşamada derse olan ilgisi ve motivasyonu artırılmaya çalışılmıştır. Öğrenciler; etkinlikler, filmler ve günlük yaşama ilişkin verilen bilgiler yardımıyla öğrenmeye istekli hale getirilmiştir. Öğrencilerde öğrenme ihtiyacı bu aşamada oluşturulmaya çalışılmıştır.

Keşfetme (Explore) Aşaması

Bu aşamada; öğrenciler çeşitli etkinlikler gerçekleştirmiş, elde ettikleri değer ve ifadeleri öğrenci kılavuzlarına aktarmışlardır. Öğretmen, etkinlikler süresince öğrencileri gözlemlemiş ve gerekli yerlerde sorular yönelterek (Şöyle yaparsanız acaba ne olur?, Ne değişti?, Neden oldu?, Kavramlar arasında nasıl bir ilişki var? vb.) yönlendirme ve rehberlik etmiştir.

Bu aşamada uygulanan etkinlikler belirlenirken; kavram testinin uygulanması sonucu öğrencilerde bulunan ve konuya ilişkin olarak daha önce yapılan araştırmalarda elde edilen kavram yanlışları dikkate alınmıştır. Etkinlikler; kavram yanlışlarının ortaya çıkmasına ve kavramsal değişim sürecinin verimli bir şekilde işlemesine imkân sağlayacak biçimde yapılandırılmıştır.

Keşfetme sürecinde uygulanmak üzere toplam 14 etkinlik planlanmıştır. Düzlem ayna konusunun keşfetme aşamasında; aynada görüntü oluşumu ve görüntü özellikleri ile ilgili 5, kesilen aynalar, paralel aynalar ve görüş alanı ile ilgili 1’er etkinlik olmak üzere toplam 8 etkinlik bulunmaktadır. Çukur ayna ve tümsek ayna konularının keşfetme aşamalarında yer alan 3’er etkinliğin; 2’si aynada görüntü oluşumu ve özellikleri, 1’i ise aynalardaki özel ışınlar ile ilgilidir. Aşağıda Şekil 4’de düzlem ayna ile ilgili etkinlik verilmektedir.



Şekil 4. Düzlem ayna konusuna ilişkin etkinlik örneği

Keşfetme sürecinde kullanılan bu etkinliklerde; öğrencilere yeterli süre verilmiş, öğrenciler işbirliği ve iletişim halinde olmuşlar ve ulaştıkları fikirleri öğrenme ortamında ifade edebilmişlerdir. Aşamanın sonunda öğrenciler, kendi deneyim ve düşünceleri yardımı ile konuyu açıklayabilecekleri bir seviyeye ulaşmışlardır. Deneyimlerden elde ettikleri düşünceler ile daha önce sahip oldukları fikirler arasında öğretmenin rehberliğinde bağlantı kurarak, konuya ilişkin temel kavramları kendi ifadeleri ile açıklamaya ve yeniden yapılandırmaya hazır hale gelmişlerdir.

Açıklama (Explain) Aşaması

Bu aşamada; grupların daha önceki aşamalarda öğrenci kılavuzlarına aktardıkları bilgiler ayrıntılı olarak incelenmiştir. Öğretmen bu bölümde konuyu öncelikle öğrencilere cevap verdirmek şartıyla anlatmaya, açıklamaya başlamıştır. Önce öğrenciler şimdiye kadar yapılan ders etkinliklerini, gözlemlerini ve öğrenci kılavuzlarındaki kayıtlarını kullanarak konuyu açıklamaya çalışmış, öğretmen bu açıklamalara ek açıklamalar yapmıştır.

UYGULANAN ÖĞRETİM MODELİNİN ÖĞRENCİ KILAVUZU

Öğrencinin Adı – Soyadı :

ETKİNLİK - 8: Görüş Alanı

Araç gereçler: Düz Aynalar

1. Düz aynaya doğru yürüdünüz. Aynaya yaklaştıkça görüş alanınız değişiyor mu? Yanıtınızın nedenini şekil yardımıyla veya yazarak açıklayınız.

Değişir görüntü yaklaştıkça ışınlar daha geniş açıyla gelir ve daha geniş açıyla yansır. Bunun için daha geniş alanı görür.

2. Büyüklükleri farklı düz aynalara eşit uzaklıklardan bakınız. Görüş alanları arasında farklılık var mı? Yanıtınızın nedenini şekil yardımıyla veya yazarak açıklayınız.

Evet değişir. Ayna büyüdükçe görüş alanı artar.

3. Yaptığınız etkinlikler sonucunda; görüş alanının hangi değişkenlere bağlı olduğunu açıklayınız?

*1) Aynanın büyüklüğüne (büyüğe artar)
2) gözleminin bakış açısına (yakınsa fazla uzakta az)*

Şekil 5. Görüş alanı konusuna ilişkin olarak öğrenci kılavuzunda yer alan ifadeler

Öğrencilerden açıklamalarını yaparken kendi düşünce ve ifadelerini kullanmaları istenmiş, kanıtlarla bu ifadeleri desteklemesi sağlanmıştır. Çeşitli sorularla (*Bu şekilde düşünmenin nedenini açıklayabilir misin?, Bu olaya/kavrama ilişkin farklı düşüncelerin var mı? vb.*) yanlış ifade edilen kavramlar ve doğru ifade şekilleri öğrencilere buldurulmaya çalışılmıştır.

Öğrencilerin bulgu ve yargıları, öğretmen tarafından sınıfta yaratılan tartışma sürecinde genellenerek kavramsallaştırılmıştır. Konu açıklanırken; kısa filmler, animasyonlar, sunular ve deney araçlarından yararlanılmıştır. Sürecin sonunda öğrencilerin kavramlara ilişkin bilimsel olmayan açıklamalarına ve ilişkisel olmayan yargılarına yeniden değinilmiştir.

Derinleştirme (Elaborate) Aşaması

Bu aşamada; öğrenciler mevcut bilgilerini yeni durumlarda da kullanmaları için teşvik edilmiştir. Öğrencilerden aynalar konusu ile ilgili yaşamsal örnekler bulmaları istenmiş, öğrencilerin verdikleri örnekler öğretmen ve diğer öğrenciler tarafından değerlendirilmiştir. Yaşamsal örnekler yardımıyla öğrencilerin gözlemleme, sorgulama ve araştırma yeteneklerini kullanmaları için fırsatlar yaratılmıştır. Örnek bir etkinlik aşağıda Şekil 6'da verilmektedir.



Şekil 6. Derinleştirme aşamasında yararlanılan yaşamsal örnekler

Konuya ilişkin kavram ve açıklamaların yeni etkinliklere uygulanmasını sağlamak ve öğrencilerin mevcut bilgilerini pekiştirmek amacıyla derinleştirme etkinlikleri uygulanmıştır. Derinleştirme aşamasında uygulanmak üzere; düzlem ayna konusu için 4, çukur ayna ve tümsek ayna konusu için 1'er adet olmak üzere toplam 6 etkinlik planlanmıştır. Düzlem ayna konusunun derinleştirme aşamasında; aynada görüntü oluşumu ve görüntü özellikleri ile ilgili 3, görüş alanı ile ilgili 1 etkinlik olmak üzere toplam 4 etkinlik uygulanmaktadır. Çukur ayna

ve tümsek ayna konularının derinleştirme aşamalarında yer alan 1’er etkinlik farklı amaçlarla kullanılan küresel ayna çeşitleri ile ilgilidir.

Öğrencinin Adı – Soyadı :

DERİNLEŞTİRME AKTİVİTESİ - 1: Makyaj Aynası

1. Sizce Aslı Duket’e nasıl bir ayna vermedin?

Aslı... Makyaj yapmak için bir aynaya ihtiyacım var... Bana bir ayna verebilir misin?



Tabii Bulcer... Nasıl bir ayna istersin?



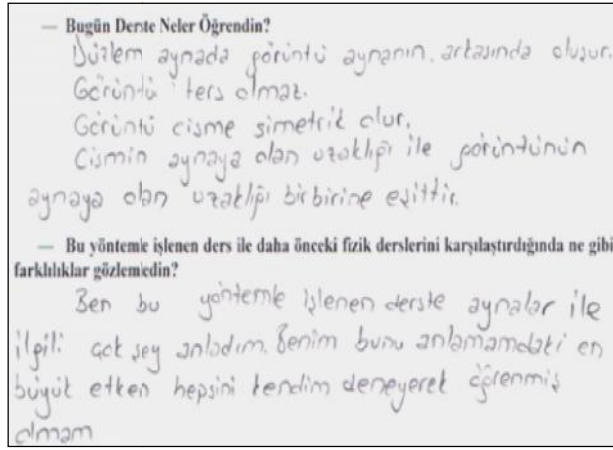
2. Lütfen yaratımın nedenini şekil yardımıyla ya da yazarak açıklayınız.

Şekil 7. Derinleştirme aşamasında yararlanılan etkinlik örneği

Öğrenciler derinleştirme sürecinde; yapılandırdıkları bilgileri uygulama, görme ve doğrulama fırsatı bulmuşlardır (Örnek için bkz. Şekil 7). Bu aşamanın sonunda; giriş bölümünde belirtilen amaçlar doğrultusunda kısa bir tekrar yapılmış, aynalar ile ilgili kısa filmler seyrettirilmiş ve konu ile ilgili internet siteleri hakkında öğrencilere bilgi verilmiştir.

Değerlendirme (Evaluate) Aşaması

Bu aşamada; öğrencilerin öğretim süresince sergiledikleri genel performanslarının yanı sıra, gerçekleştirdikleri tüm faaliyetler, veri toplama araçlarına verdikleri yanıtlar (yansıtıcı günlük, alıştırma, anlam çözümleme tabloları vb.), grup içindeki etkinlikleri ve arkadaşları ile çalışabilme becerileri değerlendirilmiştir. 5E Öğretim Modeline yönelik olarak gerçekleştirilen uygulamaların yeterliliğini ölçmek ve konuya ilişkin öğrenci fikirlerini elde edebilmek amacıyla tasarlanan “yansıtıcı günlükler”, değerlendirme sürecinde yararlanılan veri toplama araçlarından biridir. Yansıtıcı günlükler; öğrencilerin önceki düşüncelerinden farklı ne tür yeni (bilimsel) düşünceler oluşturdıklarına ilişkin olarak da araştırmacılara anlamlı veriler sunmaktadır. Yansıtıcı günlük örneğine bir örnek aşağıda Şekil 8’de verilmektedir.



Şekil 8. Yansıtıcı günlükte yer alan öğrenci ifadeleri

Bu süreçte; öğrencilerin bilimsel kavramları doğru anlayıp anlamadıkları, öğrendiklerini yeni durumlara uygulayıp uygulamadıkları da incelenmiştir. Öğrencilere yöneltilen alıştırmalar soruları bu amaçla kullanılan veri toplama araçları arasında sayılabilir. Örnek bir alıştırma aşağıda Şekil 9’da verilmektedir.

1. Alıştırma Çözümü: Bu bölümde öğrencilere konu ile ilgili çalışma soruları verilecek ve çözmeleri istenecektir. Öğrenciler soruları önce kendileri çözmeye çalışacak, sonra grup üyeleri ile tartışarak çözüme ulaşacaklar ve doğru çözüm gruptan seçilen bir temsilci tarafından tahtaya yapılacaktır.



Soru 1: Yanan bir mum, eğrilik yarıçapı 60 cm olan tümsek bir aynanın 30 cm önüne konuluyor. Buna göre;

- Görüntü nerede oluşur. Şekil üzerinde ve formül yardımıyla bulunuz.
- Boydaki büyüme ne kadardır?
- Mum aynaya 10 cm yaklaştırılıyor, yeni görüntünün yerini ve özelliklerini belirleyiniz.

Şekil 9. Çukur ayna konusuna ilişkin alıştırma sorusu

Değerlendirme aşamasında öğrencilere; kendi yeteneklerini göstermeleri, öğrendikleri ifadeleri sunmaları ve kendi anlama seviyelerini göstermeleri için fırsatlar sunulmuştur. Bu amaçla geliştirilen veri toplama araçlarına örnek olarak anlam çözümleme tabloları verilebilir (Örnek için bkz. Şekil 10).

ANLAM ÇÖZÜMLEME TABLOSU
(ÇUKUR AYNA)

Öğrencinin Adı Soyadı :

Sınıf:

	GÖRÜNTÜ ÖZELLİKLERİ							
	Görüntünün Boyu			Görüntünün Yeri			Görüntü Çeşidi	
	Cisimle Ayn Boyda	Cisimden Büyük	Cisimden Küçük	Aynanın Önünde	Aynanın Üstünde	Aynanın Arkasında	Sanal	Gerçek
Cisim Sonsuzda (1)			✓	✓				✓
Cisim Merkezin Dışında (2)			✓	✓				✓
Cisim Merkezde (3)	✓			✓				✓
Cisim M-F Arasında (4)		✓		✓				✓
Cisim Odakta (5)				✓				
Cisim F-T Arasında (6)		✓				✓	✓	

Şekil 10. Çukur ayna konusuna ilişkin anlam çözümleme tablosu

Değerlendirme aşaması öğretmenler için öğrencilerin gelişimini gözlemleyebilmek ve öğretim amaçlarının sağlanıp sağlanmadığını belirleyebilmek açısından önem taşımaktadır. Öğretim sürecinde gerçekleştirilen etkinlikler, öğrencilerin yansıtıcı günlüklerde yer alan sorulara vermiş oldukları yanıtlar, öğrenci kılavuzlarında yer alan öğrenci ifadeleri değerlendirme sürecinde etkin bir biçimde kullanılmıştır.

Tartışma

5E öğretim modeli çerçevesinde tasarlanan öğretim ortamlarında öğrenciler; derse aktif olarak katılmakta, öğrenme ortamında kendilerini daha rahat hissetmekte ve bu süreçte daha fazla sorumluluk üstlenerek öğrenme sürecinden zevk almaktadırlar (Evans, 2004). 5E öğretim modeline uygun olarak işlenen derslerde; öğrencilerin laboratuvar araştırmalarına motive oldukları ve yaptıkları deneyler yardımıyla bilgiyi keşfetmenin öğrencileri heyecanlandığını gözlemlenmiştir (Saunders ve Stringham, 1998). 5E öğretim modeline dayalı öğrenme ortamları, anlamlı öğrenmeye katkı sağlamakta ve eğitimi zevkli bir uğraş haline getirmektedir (Sökmen, 1999).

Giriş aşamasında; gerçek hayat durumlarıyla ilişkili aktivitelere yer vermek, öğrencilerin konu ile ilgili mevcut bilgilerinin ortaya çıkmasına yardımcı olmaktadır. Öğrenci bu aşamada öğrenme ortamına taşıdığı kavramlar hakkında düşünmeye ve sorgulamaya başlamakta; derse olan ilgi ve motivasyonu artıran öğrenci bir sonraki aşama olan keşif aşamasına daha istekli olarak yönelmektedir (Wilder ve Shuttleworth, 2004).

Keşfetme aşamasında, öğrencilerin olay ve materyaller ile etkileşime girmesi istenmektedir. Bu süreçte; işbirliğine dayalı grup çalışmaları yardımıyla sorgulayıcı bir

öğretim ortamında deneyimler oluşturdıkları, deneyimlerden elde ettikleri düşünceler ile daha önce sahip oldukları fikirler arasında öğretmenin rehberliğinde bağlantı kurarak, konuya ilişkin temel kavramları kendi ifadeleri ile açıklamaya ve yeniden yapılandırmaya hazır hale geldikleri düşünülmektedir.

Açıklama sürecinde öğretmen ile öğrenci arasında ortak bir dil kurulması amaçlanmaktadır. Bu dilin temelinde; öğrencilerin giriş ve keşfetme aşamalarında edindikleri deneyimlere ilişkin fikirleri ile öğretmen tarafından temel bilgi düzeyinde sunulan açıklamalar yer almaktadır. Öğrencilerin sorgulayıcı bir tartışma ortamında, öğretmen tarafından ortaya konulan açıklamalar çerçevesinde daha önceki deneyimleri ile ilişki kurarak bilişsel düzeylerini yeniden yapılandırabilecekleri düşünülmektedir.

Derinleştirme aşamasında; öğrencilerin yeni durumlar ve yeni problemlerle karşılaşmaları, benzer açıklamalar gerektiren yeni problemlere cevap bulmaları beklenir. Amaç, keşfetme ve açıklama sürecinde yapılandırılan kavramların yeni durumlarda kullanılabilmesidir. Yeni deneyimler içeren aktiviteler; öğrencilerin mücadele etmesini, yeniden faaliyette bulunmasını, yeni durumlarla başa çıkmasını, olayları tartışarak fikir yürütebilmesine yardımcı olur. Öğrenci bu aşamada öğrendiği kavramların diğer kavramlarla ilişkisini kurmaya, anladıklarını başka yeni durumlara ve gerçek hayata uygulamaya çalışır (Trowbridge, Bybee ve Powell, 2000).

Değerlendirme aşaması; öğrenme deneyimi süresince devam eden ve tüm aşamalar içerisinde farklı uygulamalar (problem çözme, grup çalışmaları vb.) yardımıyla gerçekleştirilebilen bir süreç olarak tasarlanmıştır. Bu süreçte; öğrencilerin birbirleri ile olan etkileşimleri, bilgi ve becerileri, kavramsal değişim sürecinde gerçekleştirdikleri etkinlikler ve yeni kavramlara olan uyumları önem kazanmaktadır.

Öneriler

Bu bölümde, yapılandırmacı kurama dayalı 5E öğretim modelinin öğretim ortamlarında etkin kullanımına ilişkin önerilere yer verilmiştir.

- Öğrenciler yapılandırmacılığa dayalı öğrenme ortamlarında, öğrenir, düşünür ve önceki deneyimleri yardımıyla kavramsallaştırdıkları ifadeleri yeniden organize ederler. Bunu çevreleriyle olan etkileşimleriyle, sınıf aktiviteleriyle ve deneyimleriyle yaparlar. Öğrenen bireyler kavramları ve olayları yorumlarlar, kendi yorumlarını kendi dağarcıklarındaki kavramlarla yaparlar. Bu yüzden her zaman öğrendikleri kavramları değiştirmek ya da onları daha ileri götürmek, öğrencilerin şu andaki öğrendiklerinin yetersiz olduğunu onlara göstermek ve değiştirmekle mümkündür. Bu süreçte; öğrencinin bilgiyi oluşturması konusunda ona yardım edilmeli, dersi belli bölümlere ayırarak öğrencinin içinde bulunduğu ifadelerden onu kurtarmak için ona yeni olanaklar sunulmalı, kendisinin yeniden kavramlar oluşturmaya imkân sağlanmalıdır (Newby, 2004).

- Bilginin yapılandırılması sürecinin öğrenciler tarafından yürütülmesine fırsat verilmelidir. Öğrenenler; sorgulayan ve araştırmaya odaklanan bireyler olarak öğrenme ortamında sorumluluk almalı ve bu bağlamda öğrenme etkinliklerini yönlendirebilmelidir. Böylelikle öğrenenlerin planlamadan uygulamaya ve uygulamadan değerlendirmeye kadar sürecin tüm boyutlarına sahip çıkarak etkin ve özerk öğrenenler olmaları sağlanabilir. (Yurdakul, 2005).

- Öğrenme sürecinde öğrenenin etkin olması ve amaçlı davranması gerekir. Bu nedenle öğrenme ortamına, bireyi sorgulamaya ve zihinsel süreç becerileri yardımıyla bilgiyi yapılandırmaya teşvik edecek öğrenme görevleri sunulmalıdır. Süreçte edindiğimiz deneyimler sonucunda; bireyin mevcut bilişsel yapısında kavramsal çatışma yaratan ve bu bağlamda zihinsel dengenin yeniden kurulmasına yardımcı olan öğrenme görevlerinin (etkinlik, deney, problem çözme uygulamaları, grup çalışmaları vb.) anlamlı öğrenme sürecine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

- Öğretim programının tasarlanması sürecinde; öğrenme çevresinin niteliklerinin belirlenmesi, öğrenci ve öğretmenin bu aşamadaki rollerinin tanımlanması ve bu doğrultuda kavramsal değişimin gerçekleşebileceği bir sınıf ortamının düzenlenmesi öncelikli olarak ele alınmalıdır. Öğrencilerin kavramsal değişim sürecinde farklı fikirlerin de ayrımına varabilmeleri için sorgulayıcı bir tartışma ortamı oluşturulmalı, öğrenme sürecinde öğrencilerin etkileşimine imkân verilmelidir.

- Öğretmenler yapılandırmacı öğretim ortamlarını bireylerin çevreleriyle daha fazla etkileşimde bulunmalarına, dolayısıyla zengin öğrenme yaşantıları geçirmelerine olanak sağlayacak şekilde düzenlemelidirler. Bu tür ortamlar sayesinde bireyler, zihinlerinde daha önce yapılandırdıkları bilgilerin doğruluğunu sına, yanlışlarını düzeltme ve hatta önceki bilgilerinden vazgeçerek yerine yenilerini koyma fırsatı elde etmektedirler (Yaşar, 1998).

- Öğretmen; dersin hedeflerine yönelik önemli kaynakları gözden geçirmeli, öğrenenlerin problem çözme etkinliğine katılmasını teşvik etmelidir. Öğrenenlerin problemle ilgili görevleri tanımlamasına ve organize etmesine yardım ederek, öğrenenlerin uygun bilgileri toplamasını, deneyler yapmasını, açıklamalar ve sonuç için araştırma yapmasını desteklemelidir. Etkinliklerle birlikte öğrenenlerin uygun öğrenme ürünlerini ortaya çıkarmasında, öğrenme ürünlerinin sunumu ve sergilenmesinde, planlama ve hazırlama aşamalarını gerçekleştirmesinde öğrenenlere yardım etmeli ve onlarla birlikte öğrenen olarak öğrenme etkinliğine katılmalıdır (Arends, 2001).

- Öğretmen tarafından, öğrenme sürecini etkin bir biçimde takip edebilmek amacıyla; öğrencinin öğretim sürecindeki rollerini ayrıntılı bir biçimde yansıtan ve kavramsal değişim sürecine rehberlik eden bir öğrenme planı oluşturulmalıdır. Öğrenme planında; dersin hedeflerine, öğrenme materyalleri hakkında bilgilere ve öğretim modelinin tüm aşamalarına ilişkin kapsamlı açıklamalara yer verilmelidir. Öğretim sürecinde hangi faaliyetlerin ne amaçla

gerçekleştirileceği ve öğretim aşamaları arası geçişte hangi noktalara dikkat edilmesi gerektiği, planın içeriğinde yer alması gereken diğer önemli hususlardır.

Kaynaklar

- Arends, I.R. (2001). Learning to Teach, 5th Ed., McGraw Hill, New York.
- Bybee, R.W. (1997). Achieving Scientific Literacy, N.H.: Heinemann, Portsmouth.
- Colburn, A. ve M.P. Clough. (1997). "Implementing the learning cycle", *The Science Teacher*, 64(5), 30–33.
- Ergin, İ. (2006). *Fizik Eğitiminde 5E Modelinin Öğrencilerin Akademik Başarısına, Tutumuna ve Hatırlama Düzeyine Etkisine Bir Örnek: "İki Boyutta Atış Hareketi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Evans, C. (2004). "Learning With Inquiring Minds, Students Are Introduced to the Unit on Gas Laws and Properties of Gases Using The 5E Model", *The Science Teacher*, 71 (1).
- Fredericks, A.D. ve Cheesebrough, D.L. (1993). Science for All Children: Elementary School Methods, Harper Collins Publishers, New York, USA.
- Jonassen, D. H. (1994). "Toward a constructivist design model", *Educational Technology*, 34 (4), 34-37.
- Karplus, R. (1977). "Science teaching and development of reasoning", *Journal of Research in Science Teaching*, 14 (2), 169-175.
- Lawson, A. E., Abraham, M. R. ve Renner, J. W. (1989). "A Theory of Instruction: Using The Learning Cycle to Teach Science Concepts and Thinking Skill", *National Association of Research in Science Teaching*, 1.
- Martin, D. J. (2000). Elementary Science Methods: A Constructivist Approach. Belmont, CA: Wadsworth/Thomason Learning.
- Newby, D.E. (2004). Using Inquiry to Connect Young Learners to Science, National Charter Schools Institute, (http://www.nationalcharterschools.org/uploads/pdf/resource_20040617125804_Using%20Inquiry.pdf).
- Saunders, W. ve Stringham, J. (1998). "Learning Cycle Labs", *Science Scope*, 22 (3), 38.
- Sökmen, N. (1999). "Sorgulayarak Öğrenme Yönteminde Öğrenme Halkası Modeli", *Eğitim ve Bilim*, 14 (114), 52-56.
- Trowbridge, L.W., Bybee, R.W. ve Powell, J.C. (2000). Models for Effective Science Teaching, *Teaching Secondary School Science Strategies for Developing Scientific Literacy*, An Imprint of Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.
- Wilder, M. ve Shuttlesworth, P. (2004). "Cell Inquiry Cycle Lesson", *Science Activities*, 41 (5), 25-31.
- Yaşar, Ş. (1998). "Yapısalcı kuram ve öğrenme-öğretme süreci", VII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Yurdakul, B. (2004). Yapılandırmacı Yaklaşımın Öğrenenlerin Problem Çözme Becerilerine, Bilişötesi Farkındalık ve Derse Yönelik Tutum Düzeylerine Etkisi ile Öğrenme Sürecine Katkıları, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Yurdakul, B., Eğitimde Yeni Yönelimler (2005). Ö. Demirel (Ed.), *Yapılandırmacılık*, Pegem A Yayınevi, Ankara.