



PROJE TABANLI ÖĞRENMEDE ANLAMLI ALAN GEZİSİ; GÜNEŞ ENERJİSİ VE KULLANIM ALANLARI KONUSU*

THE MEANINGFUL FIELD TRIP IN PROJECT BASED LEARNING; THE SOLAR ENERGY AND ITS USAGE AREAS TOPIC

Hasan Said TORTOP**, Nuri ÖZEK***,

ÖZET: Bu çalışmada, Fizik dersinde Güneş Enerjisi ve Kullanım Alanları (GEKA) konusunun öğretiminde anlamlı alan gezisi ile dizayn edilmiş Proje Tabanlı Öğrenme (PTÖ) modeli uygulamasının, lise düzeyindeki öğrencilerin konuyla ilgili başarı, tutum ve çevreye ilişkin tutumlarına etkisi incelenmiştir. Deney-kontrol gruplu yarı-deneysel desen şeklinde oluşturulan çalışmada, ayrıca öğrencilerin anlamlı alan gezisi ile ilgili görüşleri içerik analizine tabi tutulmuştur. Araştırmada, 2008-2009 öğretim yılında Isparta İli'nde Gülkent Anadolu Lisesi'nde öğrenim gören, 12. sınıf öğrencileri örneklem olarak belirlenmiştir. S.D.Ü. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Araştırma ve Uygulama Merkezi'ne (YEKARUM) yapılan alan gezisinde güneş enerjisi uygulamalarının öğretiminde, 5E modeli öğretim tasarımı kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, deney grubu öğrencilerinin başarılarında, çevre ve GEKA konusuna yönelik tutumlarında olumlu yönde artış belirlenmiştir.

Anahtar sözcükler: Fizik eğitimi, proje tabanlı öğrenme, anlamlı alan gezisi, 5E öğrenme halkası, güneş enerjisi.

ABSTRACT: In this study, investigating the effect of project based learning (PBL) model designing with the meaningful field trip was applied to the Solar Energy and Its Usage Areas (SEUAs) topic in Physics lesson, at high school level students' achievement, attitude towards topic and ecology. At the study, quasi-experimental pattern with the pre-post test control group has been used, in addition students' opinions of the meaningful field trip was applied content analysis. The sample of the research was determined 12th high school students which learned Gulkent Anatolian School in Isparta city at 2008-2009 educational term. The instruction of SEUAs was used 5E learning cycle model instruction design in field trip preparing at The Renewable Energy Research&Implementation Center (RERIC) at Suleyman Demirel University.. The results of study, the experimental group of students' achievements and attitudes towards ecology and SEUAs topic was positively increased according to control group.

Keywords: Physics education, project based learning, meaningful field trip, 5E learning cycle, solar energy.

1. GİRİŞ

Günümüz enerji dar boğazında alternatif enerji kaynaklarına yönelme ve küresel ısınma ile birlikte çevreye ilişkin duyarlılık gösterme önemli hale gelmiştir. Çevreye ilişkin duyarlılığın ve yenilenebilir enerji kaynaklarına olan ilginin artırılmasında eğitimin önemi göz ardı edilemez (Yavuz, 2006; Tortop vd., 2007a; Erdoğan, 2007; Koçak, 2008). Eğitimdeki girişimlerle enerjinin, özellikle üretimi için çok büyük alanlar gerektirmeyen, çevreyi kirletmeyen alternatif enerji kaynaklarının önemi vurgulanır. Güneş enerjisi gibi alternatif enerji kaynaklarıyla ilgili yeni teknolojilerin öğrenilmesinde yeni öğretim metotların kullanılması gereklidir. (Hugerat vd., 2003).

Proje tabanlı öğrenme yaklaşımı; birçok yöntem ve stratejinin temelinde olan bireyin öğrenmeye aktif katılımına önem veren bir yaklaşımdır (Blumenfeld vd., 1991; Winn, 1995; Diehl, vd.,1999; Krajcik vd.,1999; Thomas, 1999; Demirhan, 2002). Bu yaklaşımda, proje konusuna karar vermek oldukça önemli bir süreçtir. Proje konusunun özellikleri ve nasıl bulunacağı ile ilgili değişik yaklaşımlar bulunmaktadır (MEB, 2009; Blumenfeld vd., 1991). Öğrencilerin proje konusunu belirlemeleri sürecinde onların konuyla ilgili daha kapsamlı bilgi edinmelerini sağlayacak, alanla ilgili uzmanların da görüşlerini alabilecekleri, iyi tasarlanmış alan gezileri oldukça yararlı olacaktır (Kisiel, 2006; Tortop vd., 2007b; PBL Home, 2009). Alan gezisi, öğretmen rehberliğinde öğrencilerin yaptığı fiziksel sınıf dışındaki geziler olarak tanımlanır. Geleneksel öğretim dışında öğrencilere gezi boyunca

* Bu çalışma TORTOP, H.S. (2010) doktora çalışmasının bir parçasıdır.

** Yrd.Doç.Dr. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, e-posta: hasansaid@yahoo.com

*** Prof.Dr., Süleyman Demirel Üniversitesi, e-posta: nozek@fef.sdu.edu.tr

çeşitli aktiviteler ve birinci elden deneyimler sağlaması açısından alan gezisi çok önemli bir öğretim yöntemi olarak düşünülebilir (Flexer ve Borun, 1984).

Yapılandırmacı yaklaşımın alan gezisine uygulanabileceği ile ilgili ilk modelleme Kisiel (2006) tarafından yapılmış, yapılandırmacı yaklaşımın 5E modeline göre dizayn edilen alan gezisi (anlamli alan gezisi) ile bir ders planı hazırlanarak anlamli alan gezisi kavramı ortaya atılmıştır. Anlamli alan gezisinin uygulanması Tortop (2007b) vd., tarafından yapılarak öğrencilerin başarı ve tutumlarına olan olumlu etkisi görülmüştür.

Araştırmanın amacı; yapılandırmacı yaklaşıma göre hazırlanmış alan gezisi ile desteklenmiş proje tabanlı öğrenme modelinin, fizik dersinde güneş enerjisi ve kullanım alanları konusuna uygulanması sonucunda öğrencilerin başarılarındaki, çevreye ve konuya ilişkin tutumlarındaki farklılaşmanın araştırılmasıdır.

2. YÖNTEM

Araştırmada, nicel ve nitel araştırma deseni bir arada kullanılmıştır. Araştırmanın nicel kısmında öntest-sontest kontrol gruplu yarı-deneysel model kullanılmıştır (Karasar, 1994; Büyüköztürk vd., 2011).

Araştırmanın nitel kısmında, öğrencilerin anlamli alan gezisi hakkındaki görüşleri görüşme formu kullanılarak elde edilmiştir.

2.1.Örneklem

Bu çalışmada, 2008-2009 öğretim yılının ikinci döneminde, Isparta İli'nde Gülkent Anadolu Lisesi'nde öğrenim gören, 12 Fen D sınıfında öğrenim gören 29 öğrenci ile 12 Fen E sınıfında öğrenim gören 23 öğrenci örneklem olarak belirlenmiştir.

2.2. Veri Toplama Araçları

Çevre Tutum Ölçeği (ÇTÖ): ÇTÖ, Şama (2003) tarafından geliştirilmiştir. ÇTÖ, lise öğrencilerin çevre sorunlarına yönelik tutumlarını belirlemek için kullanılmıştır. ÇTÖ beşli likert tiptedir. Ölçekte 11 olumsuz tutum ifadesi ile 10 olumlu tutum ifadesi yer almaktadır. Testin cronbach alfa güvenilirlik katsayısı 0.77 olarak bulunmuştur.

Güneş Enerjisi ve Kullanım Alanları Konusu Tutum Ölçeği: Bu ölçek, Taşlıdere'nin (2002) geliştirdiği Newton Hareket Kanunları Konusu Tutum Ölçeği'nden 4 maddenin atılmasıyla uyarlanmıştır. GEKA tutum ölçeği, hoşlanma boyutu, önem boyutu, başarı motivasyonu boyutu, yeterlilik boyutu ve ilgi boyutu olmak üzere, beş boyutludur. Testin içerik geçerliliği ile ilgili olarak fizik eğitimi alanında uzman 3 öğretim görevlisi tarafından inceleme yapılmıştır. Güvenilirlik çalışmaları için de 95 öğrenciye pilot olarak uygulama yapılmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda testin güvenilirlik katsayısı 0.78 bulunmuştur.

Güneş Enerjisi ve Uygulamaları Başarı Testi (GEUBT): GEUBT, öğrencilerin Güneş Enerjisi ve Kullanım Alanları (uygulamaları) hakkındaki bilgi düzeylerini ölçmek amacıyla araştırmacılar tarafından geliştirilmiş bir testtir. GEUBT, KR-20 güvenilirlik katsayısı 0.86 olarak bulunmuştur. GEUBT, çoktan seçmeli test şeklinde, güneş enerjisi ve coğrafya, güneş enerjisi ve uygulamaları, güneş enerjisi ve fizik olmak üzere üç bölümden oluşmaktadır.

Alan gezisi görüşme formu: Nitel verilerin elde edilmesinde görüşme formu kullanılmıştır. Anlamli alan gezisinin faydaları, PTÖ içerisindeki önemi, alan gezisinin okullarda uygulanma durumu gibi konular hakkında öğrencilerin görüşlerinin elde edilmesi için açık uçlu sorulardan oluşan görüşme formu kullanılmıştır.

2.3. İşlem

Araştırmanın pilot uygulaması, 2007-2008 öğretim yılında Isparta İli Gülkent Anadolu Lisesi son sınıf öğrencileri ile yapılmıştır. Pilot uygulamada görülen aksaklıklar giderilemeye çalışılmıştır. Araştırma, 2008-2009 öğretim yılında yapılmıştır. Gülkent Anadolu Lisesi'nde son sınıfında eğitim gören öğrenciler araştırmanın örneklemi oluşturmaktadır. Son sınıfta iki şube bulunmaktadır. Şubeler yansız olarak deney ve kontrol grubu olarak atanmıştır. Veri toplama araçları (GEUBT,

GEKA tutum ölçeği, ÇTÖ), deney ve kontrol gruplarına öntest ve sontest olarak uygulanmıştır. Kontrol grubunda GEKA konusu normal öğretim yoluyla işlenirken, deney grubu; anlamlı alan gezisi ile desteklenmiş PTÖ uygulaması ile konuyu işlemişlerdir. Her iki şubeye de aynı öğretmen ders vermektedir. PTÖ sürecinde, deney grubu öğrencileri, Süleyman Demirel Üniversitesi bünyesinde bulunan Yenilenebilir Enerji Kaynakları Araştırma ve Uygulama Merkezi'ne (YEKARUM) götürülmüş, burada anlamlı alan gezisi ile güneş enerjisi uygulamaları öğretilmiştir. Deney grubu öğrencileri gruplar halinde projelerini hazırlamış ve sunmuşlardır. Ayrıca, GEKA'nın öğretiminde sanal öğrenme ortamı sağlamak amacıyla web sitesi öğrencilerin de katkısıyla oluşturulmuştur (www.gunesenerjiegitim.com).

Alan gezisi görüşme formu, anlamlı alan gezisi sonrasında öğrencilere uygulanarak veriler elde edilmiştir. Elde edilen verilerin analizi yapılmıştır.

2.4. Güneş Bacası'nın anlamlı alan gezisiyle öğretimi

Anlamlı alan gezisiyle, YEKARUM'da bulunan güneş enerjisi uygulamalarından güneş bacasının öğretimi şu şekilde gerçekleştirilmiştir.

Girme aşaması; öğrencilerin güneş bacası etrafında toplanmışlar ve güneş bacasının ne olduğu, ne işe yaradığı ve nasıl çalıştığı gibi sorularla merakları uyandırılmıştır. Öğrenmeye istekli hale gelmeleri sağlanmıştır.

Keşfetme aşaması; öğrencilerin güneş bacasını daha iyi tanımaları için sera içerisine girip bakmalarına, yerlere dokunmalarına, gözlemler yapmalarına izin verilmiştir. Bu gözlemlerini grup halinde tartışarak not almaları istenmiştir. Bu arada öğretmen grupların etrafında dolaşarak, sizce bu sistem nasıl çalışıyor?, zeminin siyah olmasının bir sebebi olabilir mi?, bacanın başlangıcındaki rampanın rolü ne olabilir? gibi bazı sorular yönelmiştir. Ancak öğretmen bu aşamada sorduğu sorulara kendisi yanıt veren değil, öğrencileri yönlendiren konumunu korumuştur.

Açıklama aşaması; öğrenci grupları bir araya gelerek toplanmışlardır. Yaptıkları gözlemler ve incelemelerle ilgili açıklama yapmaları istenmiştir. Yine bu aşamada öğretmen, öğrenci gruplarının yapmış oldukları açıklamaları önce dinlemiş, yanlış anlamalarının olduğu yerlerde tekrar açıklama getirmeye çalışmıştır. Ardından, güneş bacası hakkında detaylı bilgi YEKARUM'da görevli uzman tarafından verilmiştir.

Genişletme aşaması; öğrencilerin, güneş bacasının farklı uygulamalarının nasıl olabileceğini düşünceleri sağlanmıştır. Güneş bacasının bulunduğu konumdaki faktörlerin (güneşlenme, yükseklik vb.) verimliliğine ne gibi etkisinin olduğu gibi sorulmuştur. Tartışma ortamı oluşturulmaya çalışılmıştır.

Değerlendirme aşaması: Öğrencilerin, güneş bacasının prensipleri, daha verimli hale nasıl getirileceği gibi açık uçlu sorulardan oluşan değerlendirme ölçeğini cevaplamaları istenmiştir. Böylece öğrenme durumları belirlenmeye çalışılmıştır.

2.4. Verilerin Analizi

Veri toplama araçları öntest ve sontest puan ortalamalarının farklılaşma durumunun ortaya konulması için az denekli ve normallik varsayımının karşılanmadığı durumlarda t-testine alternatifi olan Mann Whitney U-testi kullanılmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2003; Büyüköztürk vd., 2011). Görüşme formlarından elde edilen veriler için de içerik analizi kullanılmıştır (Miles ve Huberman, 1994; Yıldırım ve Şimşek, 2003).

3. BULGULAR

Araştırmanın nicel bulguları incelendiğinde, PTÖ modeli uygulaması öncesi deney ve kontrol grubuna uygulanan GEKA konusu tutum ölçeği, ÇTÖ ve GEUBT ön-test puanları arasında sırasıyla anlamlı bir fark bulunmamıştır ($U=290.00, p>.05$), ($U=257.00, p>.05$), ($U=291.00, p>.05$). Bu durum, uygulama öncesi deney ve kontrol grubu öğrencilerinin, GEKA konusuna ilişkin tutumları, çevreye ilişkin tutumları ve GEKA konusundaki bilgi düzeylerinin benzer olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Uygulama sonunda ise, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin GEKA tutum ölçeği, ÇTÖ ve GEUBT puanları arasında sırasıyla deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur ($U=128.50$,

$p < .05$), ($U=209.00$, $p < .05$), ($U=64.00$, $p < .05$). Bu durum, uygulama sonrası deney grubu öğrencilerinin, GEKA konusuna ilişkin tutumları, çevreye ilişkin tutumları ve GEKA konusundaki bilgi düzeylerinin kontrol grubundaki öğrencilerden daha fazla arttığı şeklinde yorumlanabilir

Nitel verilerden elde edilen bulgular içerik analizine tabi tutulmuştur. Tablo 1 de, alan gezisinin özellikleri ve alan gezisinin faydaları şeklinde iki temanın olduğu görülmektedir.

Tablo 1: Anlamli alan gezisi hakkında öğrenci görüşleri

Temalar, kodlar	f (frekans)	Öğrenci görüşleri
1. Alan gezisinin özellikleri		(1.1) Eğitim sürecine fayda sağlaması (1.2) İyi bir öğrenme aracı olması
1.1 Eğitime katkı	15	(1.3) Eğlenceli bir öğrenme sağlaması
1.2. Öğrenme aracı	11	
1.3. Eğlenceli ortam	4	
2. Alan gezisinin eğitime katkıları		(2.1) Yeni bilgileri elde etmeye yardımcı oluşu (2.2) Öğrenilenlerin günlük hayatla bağlantılarının kurulmasına katkı sağlaması
2.1 Yeni bilgi	8	
2.2. Günlük hayat	6	(2.3) Kalıcı ve etkili öğrenme ortamı sağlaması
2.3. Etkili öğrenme	4	(2.4) Meslek seçiminde katkı sağlaması
2.4. Meslek seçimi	1	

Tablo 1 de görüldüğü öğrenci görüşlerinin içerik analizinde, alan gezisinin özellikleri teması altında, eğitime katkı sağlayıcı yönü (15 öğrenci), öğrenme aracı olması yönü (11 öğrenci), eğlenceli ortam oluşturması yönü (4 öğrenci) gibi alt kategoriler oluşmuştur. Alan gezisinin eğitime katkıları teması altında, yeni bilgiler edindirme (8 öğrenci), günlük hayatla ilişki kurdurma (6 öğrenci), etkili öğrenme sağlama (4 öğrenci), meslek seçimine yönlendirme (1 öğrenci) gibi alt kategoriler oluşmuştur.

Öğrenciler GEKA konusu hakkında bilgi edinme yollarını, okuldan (11 öğrenci), internetten (6 öğrenci), dergilerden (1 öğrenci) edindiklerini belirtmişlerdir.

4. YORUM / TARTIŞMA

Araştırma sonucunda deney ve kontrol grubuna uygulanan GEKA tutum ölçeği son-test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur ($U=128.50$, $p < .05$). Bu bulgu, anlamlı alan gezisi destekli PTÖ uygulamasının GEKA konusuna karşı tutumları artırmada etkili olduğunu gösterir. Öğrencilerin alan gezisine ilişkin görüşleri de öğrenmeye katkı sağlayıcı, hoş ve eğlenceli bir öğrenme ortam oluşturucu, günlük hayatla bağlantıyı kurdurucu oluşu şeklindedir. YEKARUM' a yapılan anlamlı alan gezisi tasarımının öğrencilerin GEKA konusuna ilişkin tutumları artırıcı etkisinin de olduğu söylenebilir. Genel bir bakış açısıyla, PTÖ modelinin birçok yöntemi içerisinde barındırması, öğrencilerin yaşantılarına girmesi açısından tutumlarında oldukça etkili olduğu söylenebilir.

Araştırma sonucunda deney ve kontrol grubuna uygulanan ÇTÖ son-test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur ($U=209.00$, $p < .05$). Bu bulgu, anlamlı alan gezisi destekli PTÖ uygulamasının çevreye ilişkin tutumları artırmada etkili olduğunu gösterir. Benzer bulgular, diğer araştırmacılar tarafından da bulunmuştur (Coşkun, 2004; DiEnno ve Hilton, 2005; Farmer vd., 2007; Gomez ve Cervera, 1993; İmer, 2008; Sebasto ve Cavern, 2006; Özdemir, 2006). Ancak, Çiftçi (2006) yaptığı çalışmada proje tabanlı öğrenme uygulamalarının çevreye ilişkin

tutumları artırmada etkili olmadığını bulurken, Erdoğan (2007) PTÖ modelinin öğrencilerin çevreye karşı daha bilinçli ve duyarlı olmalarında etkili olduğunu belirlemiştir.

Araştırma sonucunda deney ve kontrol grubuna uygulanan GEUBT son-test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur ($U=64,00$, $p<.05$). Bu bulgu, anlamlı alan gezisi destekli PTÖ uygulamasının GEKA konusunda öğrencilerin başarılarını artırmada etkili olduğunu göstermektedir. Bu durum, daha önce yapılan çalışmalarla paralellik göstermektedir (Yurttepe, 2007; Çiftçi, 2006; Özdemir, 2006; Coşkun, 2004; İmer, 2008; Liu and Hsiau, 2002). Ancak, Tuncer (2007) PTÖ modelinin başarıyı artırıcı bir etkisinin olmadığını bulmuştur. Yapılan GEUBT sonucunda, öğrencilerin başarılarının artmasında, yapılan anlamlı alan gezisinin PTÖ uygulaması içerisindeki yeri açısından önemi büyüktür. Bu durum, öğrencilerin alan gezisinin etkili bir öğrenme sağlaması yönündeki görüşlerini içeren nitel bulgularla uyusmaktadır.

Orion ve Hofstein (1994) alan gezisinin bilgi ve tutum artışında olumlu etkisinin olduğunu, öğrencilerin çevreyle somut etkileşiminin öğrenmelerinde kalıcılığı sağladığını belirlemiştir. Diğer öğrenme araçlarının çok azı iyi planlanmış bir alan gezisinin sağlayacağı öğrenme kadar gerçek hayat deneyimi ve zengin kaynaklar sağlar (Hurley, 2006). Öğrenmeye destek sağlayan, okul dışı alan gezilerinin yapılandırılmış bir deneyim oluşturma yolu olduğu birçok çalışmada önemle vurgulanmıştır (Bitgood, 1989; DiEnno ve Hilton, 2005; Farmer vd., 2007; Flexer ve Borun, 1984; Gennaro, 1981; Hutzel ve Goodman, 2004; McKenzie 1986; Orion ve Hofstein, 1994; Sebasto ve Cavern, 2006). Beiers ve McRobbie (1992) araştırmalarında, alan gezisinin öğrencilerde deniz ekolojisine ilişkin daha olumlu tutumlar geliştirmelerini sağladığını belirtmişlerdir. Sebasto ve Cavern (2006) yaptıkları çalışmada, çevre eğitim programına katılan öğrencilerde alan gezisinin olumlu etki yarattığını, öğrencilerin açık havada geçirdikleri zamandan oldukça hoşlandıklarını belirlemiştir. Bu noktadan bakıldığında öğrenciler alan gezisini oldukça etkileyici, rahat bulmuşlar, oyun havasında geçirmişlerdir. Bu bulgular yaptığımız araştırmadaki nitel bulgularla da benzerlik göstermektedir. Bu açıdan, gerek PTÖ içerisinde gerekse ayrı olarak anlamlı alan gezisinin, öğretimde etkililiği sağlama ve eğlenceli ortam oluşturma açısından önemli olduğu söylenebilir.

Araştırmada öğrencilerin GEKA hakkında bilgi edinme yollarından ikinci sırayı internetin alması, sanal öğrenme ortamlarının bu konuların öğrenilmesindeki önemini ortaya koymaktadır. Barak ve Dori (2005) yaptığı çalışmada, öğrencilerin % 95 gibi büyük bir oranı bilgi edinme kaynağı olarak interneti belirttikleri bulmuştur. Öğrenciler, interneti kolay, ulaşılabilir ve etkili bir bilgi kaynağı olarak algılamaktadırlar. Bu çalışmada öğrencilerin sanal ortamda öğrenmelerini sağlamak için web sitesi hazırlanmıştır. E-öğrenme ortamının öğrencilerin öğrenme performansında artışa etkisinin olduğu söylenebilir (Barak ve Dori, 2005; Seo vd., 2008; Gürpınar vd., 2009; Liao ve She, 2009; Park vd., , 2009). Daha öncede belirtildiği gibi birçok yöntemi içerisinde barındıran PTÖ uygulamasına bu şekilde anlamlı alan gezisi ve sanal öğrenme ortamlarının konması modelin etkililiği artırıcı etki yapabilir.

5. SONUÇLAR

Fen ve fizik eğitiminde kalıcı öğrenmenin sağlanması, olumlu tutumların geliştirilmesi, bireyde bir takım becerilerin oluşturulması oldukça önemlidir. Yeni öğrenme yaklaşımlarının ve bu yaklaşımların birlikte kullanıldığı modellerin uygulanmasının bu amaçlara ulaşmada etkisinin araştırıldığı araştırmalar gittikçe artmaktadır. Çalışmamızda, PTÖ modeli içerisinde, proje konusunun belirlenmesi ve oluşturulması sürecinde ilgili kurum ve kuruluşlarla işbirliği içerisinde geliştirilecek alan gezilerinin, günümüz önemli yaklaşımlarından yapılandırmacı yaklaşıma göre tasarlanması yapılmıştır. Alan gezisindeki 5E modeli tasarımının, PTÖ modeli içerisinde belirtilen süreçlere de katkısıyla, güneş enerjisi ve uygulamaları konusunda PTÖ modelinin, öğrencilerde akademik başarı, konu ve derse karşı geliştirilen olumlu tutumda artış yaptığı görülmüştür. PTÖ modeli içerisinde, bu tür bir tasarlamayla süreçlerin iyileştirilmesi şeklindeki bakış modelin etkililiğini artıracaktır.

6. ÖNERİLER

Çalışma sonucunda, öğretmenlere, eğitim programcılara, araştırmacılara ve ileride yapılacak çalışmalara ışık tutması açısından şu önerilerde bulunulabilir. Fizik derslerinde çok az kullanılan alan

gezisi yöntemini, fiziğin uygulamaları ile ilgili enstitüler, bilim merkezleri ve müzelere gidilerek, oradaki uzmanlardan ilk elden bilgiler almak, öğrencinin yaşantısına katmak, zevkli bir öğrenme ortamı oluşturmak, kalıcı bilgilerin sağlanmasında bireyi öne çıkarmak gibi birçok faydasından dolayı daha çok kullanılabilir hale getirmek oldukça önemlidir. Alan gezisinin araştırmamızda olduğu gibi yapılandırmacı yaklaşımın 5E modelli tasarımı anlamlı öğrenmeye katkı sağlayacaktır. PTÖ modeli, gelişmiş ülkelerde çokça kullanılan, birçok öğrenme yöntemini içeren bir modeldir. Bu modelin okullarda yaygınlaştırılması gerekmektedir.

Yenilenebilir enerji kaynakları, bilhassa güneş enerjisi ülkemiz için oldukça önemlidir. Güneş enerjisi potansiyelimiz oldukça iyidir ancak kullanımının az olması ya da birkaç alanda yoğunlaşması, güneş enerjisi hakkında farkındalık ve bilincin yeterli düzeyde olmayışının göstergesidir. Bu yüzden GEKA konusunun öğretimi oldukça önemli hale gelmektedir. Ancak öğrencilerdeki sınav kaygısı ve bu konudan soru çıkmaması gibi durumlar konuya az önem verilmesi sonucunu doğurmuştur. Araştırmacıların ve eğitimcilerin yenilenebilir enerji kaynaklarına ve çevreye olan farkındalığı artırıcı öğretim tasarımları üzerine ağırlık vermeleri teşvik edilmelidir. Gelecek çalışmalarda, anlamlı alan gezisi ile desteklenen PTÖ modelinin farklı parametrelere etkisi araştırılabilir.

Çalışmanın Kayıt Tarihi : 30.04..2010
Yayına Kabul Edildiği Tarih : 09.08.2012

KAYNAKLAR

- Barak, M. & Y.J. Dori. (2005). Enhancing undergraduate students' chemistry understanding through project-based learning in an IT environment, *Science Education*, 89(1), 117–39.
- Beiers, R.J. & McRobbie, C.J. (1992). Learning in interactive science centers. *Research in Science Education* 22, 38-44
- Blumenfeld, P., E. Soloway, R. W. Marx, J. S. Krajcik, M. Guzdial, and A. Palincsar (1991). Motivating project-based learning: Sustaining the doing, supporting the learning. *Educational Psychologist* 26, 369-398.
- Bitgood, S., (1989). *School Field Trips: An Overview*. Visitor Behavior, 4(2), 3–6.
- Büyükköztürk, Ş., Çakmak, E., K., Akgün, Ö., E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2011). *Bilimsel araştırma yöntemleri*, PegemA yayıncılık, 8. baskı, Ankara.
- Çiftçi, S., (2006). *Sosyal bilgiler öğretiminde proje tabanlı öğrenmenin öğrencilerin akademik risk alma düzeylerine, problem çözme becerilerine, erişilerine kalıcılığa ve tutumlarına etkisi*. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, 129s, Konya.
- Coşkun, M. (2004). *Coğrafya öğretiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımı*. G.Ü. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi. Ankara.
- Demirhan, C., (2002). *Program geliştirmede proje tabanlı öğrenme yaklaşımı*. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 311s, Ankara.
- Diehl, W., Grobe, T., Lopez, H., & Cabral, C. (1999). *Project-based learning: A strategy for teaching and learning*. Boston, MA: Center for Youth Development and Education, Corporation for Business, Work, and Learning, 1999. Work,
- DiEnno, C.M., & Hilton, S.C. (2005). High school students' knowledge, attitudes, and levels of enjoyment of an environmental education unit on nonnative plants. *The Journal of Environmental Education*, 37(1), 13-25.
- Erdoğan, G., (2007). *Çevre eğitiminde küresel ısınma konusunun öğrenilmesinde proje tabanlı öğrenmenin etkisi*. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 193s, Zonguldak.
- Farmer, J., Knapp, D., & Benton G.M., (2007). An elementary school environmental education field trip: long-term effects on ecological and environmental knowledge and attitude development. *The Journal of Environmental Education*, 38(3), 33-42.
- Flexer, B. K., & Borun, M., (1984). The impact of a class visit to a participatory science museum exhibit and a classroom science lesson. *Journal of Research in Science Teaching*, 21(9), 863 - 873.
- Gennaro, D.D., (1981). The effectiveness of using pre-visit instructional materials on learning for a museum field trip experience. *Journal of Research in Science Teaching* 18, 771-781.
- Gomez, G. C., & Cervera, M. S. (1993). Development of conceptual knowledge and attitudes about energy and the environment. *International Journal of Science Education*, 15, 553-565.
- Gürpınar, E., Zayım, N., Özenci, C.C., & Alimoğlu, M.K., (2009). First report about an e-learning application supporting pbl: students' usages, satisfactions, and achievements. *The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET* April 2009 ISSN: 1303-6521 volume 8 Issue 2 Article 5. <http://www.tojet.net/articles/825.htm>, Erişim Tarihi: 10.10.2009

- Hugerat, M., Ilyian, S., Toren, Z., & Anabosi, F., (2003). Solar village-educational initiative for kids. *Journal of Science Education and Technology*, 12(3), 309-315.
- Hurley, Marlene M., (2006). Field trips as cognitive motivators for high level science learning. *American Biology Teacher*, 68(6), 61-66.
- Hutzel, W., & Goodman, D., (2004). Remotely accessible solar energy laboratory for high school students. *34th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference*. October 20 – 23, 2004, Savannah, GA.
- İmer, N., (2008). *İlköğretim fen ve teknoloji öğretiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarı ve tutumuna etkisinin araştırılması*. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 152s, Ankara.
- Karasar, N., (1994). *Bilimsel Araştırma Yöntemi: Kavramlar, İlkeler, Teknikler*.3A Araştırma Eğitim Danışmanlık Ltd. Ankara, 292 s.
- Kisiel, J., (2006). More than lions and tigers and bears-creating meaningful field trip lessons. *Science Activities: Classroom Projects and Curriculum Ideas*, 43(2), 7-10.
- Koçak, İ., (2008). *Proje tabanlı öğrenme modelinin kimya eğitimi öğrencilerinin alkanlar konusunu anlamaları ile kimya ve çevreye karşı tutumlarına olan etkisinin değerlendirilmesi*. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 146s, Ankara.
- Krajcik, JS, Czerniak, CM & Berger, CF (1999), *Teaching science: a project-based approach*, McGraw-Hill College, New York.
- Liao, Y.W., & She, H.C., (2009). Enhancing eight grade students' scientific conceptual change and scientific reasoning through a web-based learning program. *Educational Technology & Society*, 12 (4), 228–240.
- Liu, M., & Hsiau, Y., (2002). Middle school students as multimedia designers: a project-based learning approach. *Journal of Interactive Learning Research*, Vol. 13, 1-37.
- McKenzie, S.J., (1986). *Teaching Teacher*, Roundtable Reports 11(2), 9-10.
- MEB, (2009). <http://talimterbiye.mebnet.net/Projeler/projetabanliogrenme.pdf>. Erişim Tarihi: 10.10.2009.
- Miles, M.B. & Huberman, A.M. (1994). *Qualitative data analysis*. London: Sage Publication.
- Orion, N., & Hofstein, A., (1994). Factors that influence learning during a scientific field trip in a natural environment. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(10), 1097–1119.
- Özdemir, E., (2006). *An investigation on the effects of project-based learning on students' achievement in and attitude towards geometry*. The Graduate School of Natural and Applied Sciences of Middle East Technical University, Master Thesis, 150p, Ankara.
- Park, H., Samia K., & Stephen, P., (2009). ICT in science education: a quasi-experimental study of achievement, attitudes toward science, and career aspirations of Korean middle school students. *International Journal of Science Education*, 31(8), 993-1012.
- PBL Home, 2009 http://pbl-online.org/driving_question/drivingquestion.html. Erişim Tarihi: 10.10.2009.
- Sebasto, N.J.S. & Cavern, L. (2006). Effects of pre- and posttrip activities associated with a residential environmental education experience at the New Jersey school of conservation students' attitudes toward the environment. *Journal of Environmental Education*, 37(4), 3-17.
- Seo, K., K., Templeton, R. & Pellegrino, D., (2008). Creating a ripple effect: incorporating multimedia-assisted project-based learning in teacher education. *Theory Into Practice*, 47(3), 259–265.
- Şama, E., (2003). Öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik tutumları. G.Ü. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 23(2), 99-110.
- Taşlıdere, E., (2002). *The effect of conceptual approach on students' achievement and attitudes toward physics*. Middle East Technical University, Master Thesis, 157p, Ankara.
- Thomas, J.W., *Project based learning handbook*. Buck Institute for Education, 1999.
- Tortop, H.S., Bezir N.Ç., Uzunkavak, M. & Özek, N., (2007a). Öğrencilerin güneş enerjisi ve uygulamaları konusundaki başarıları ile çevreye ilişkin tutumları arasındaki ilişkinin araştırılması, *Güneş Enerjisi Sistemleri Sempozyumu ve Sergisi* Mersin. 8-10 Haziran 2007, 62-66.
- Tortop, H. S., Bezir, N. Ç., Uzunkavak, M., (2007b). The field trip about solar energy and applications of the effect of students' attitude and achievement, *International Conference on Environment: Survival and Sustainability*, 19-24 February 2007, Near East University, Nicosia-Northen Cyprus.
- Tuncer, M., (2007). *Elektronik devreler dersinin sanal ortamda proje tabanlı öğrenme yöntemine göre sunulmasının öğrenci başarısı ve görüşlerine etkisi*. Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, 219s, Malatya.
- YEKARUM, (2009). <http://yekarum.sdu.edu.tr/>. Erişim Tarihi: 10.10.2009.
- Yıldırım, A., ve Şimşek, H., (2003). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık. 3. Baskı. Ankara.
- Yurttepe, S., (2007). *İlköğretim fen bilgisi dersinde proje tabanlı öğrenmenin öğrenci başarısına etkisi*. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 80s, Eskişehir.
- Vaiz, O., (2003). Proje tabanlı öğrenmede portfolyoların kullanımı ve öğrenme sürecine yansımaları. Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, 183s, Ankara.

Winn, S 1995, 'Learning by doing: teaching research methods through student participation in a commissioned research project', *Studies in Higher Education*, 20(2), 203-214.

Extended Abstract

Nowadays, increasing of the utilization of renewable energy resource is due to its economic and developing positive attitude towards environment. Turkey is the one of the countries in the world which has potential of solar energy. The teaching of Solar Energy and Usage Areas (SEUAs), with new learning strategies and as connected with life, is important for getting expected goals. PBL model is the approach that puts the students at the center of education and constructs the goals of education in accordance with students' individual developments and needs (Vaiz, 2003). PBL is consisted of several stages. Especially during the stage of deciding and designing, field trip is very important. The field trip is defined as an excursion away from the physical classroom accompanied with teacher (Flexer & Borun; 1984). Field trips are an important component, or teaching methodology, of an educational program. They are usually taken to provide students with opportunities that they do not or cannot receive in the classroom. Meaningful field trip is that designed as to 5E learning cycle model (Kisiel, 2006). The aim of this research is determine the effects of student's attitude and achievement of SEUAs and attitude towards ecology which was done project based learning (PBL) model designed with the meaningful field trip at SEUAs topic in high school.

Qualitative and quantitative research method has been used together at this study. As quantitative method a pre-test, post-test and quasi-experimental design has been used in the study. The other side of this reseach includes qualitative study. The opinions of students about meaningful field were collected through interview form and collected data was used for support the finding of this study. The 12th grade students of the Gülkent High School in Isparta City were divided into two groups which are control and experimental group. The study was done in 2008-2009 educational term while the topic of SEAs was being given to control group (n=23) by traditional method, the topic was given by PBL model designed with the meaningful field trip to The SEUAs to experiment group (n=28) students. The Renewable Energy Research&Implementation Center (RERIC) was selected from The Suleyman Demirel University. The Field Trip Interview Form (FTIF) was given only experimental group after the field trip. And then they prepared project about SEUAs topic at their school. The web site about has been done SEAs to obtain virtual learning environment. At the end of the teaching process which was approximately 12 weeks, experimental group students presented their projects about SEAs. The Solar Energy and Applications Achievement Test (SEAAT) and The Solar Energy and Applications Attitude Scale (SEAS) and Ecology Attitude Scale (EAS) were given both groups, as a pre-test and post-test. Collected data's were evaluated by using SPSS 15.0 program. While evaluating data's, Mann Whitney U-test and content analysis was used.

After the PBL model applied, the results of the SEAAT, SEAS and EAS tests to experimental and control group students has indicated a significant difference in favour of the experimental group ($U=128.50$, $p<.05$), ($U=209.00$, $p<.05$), ($U=64,00$, $p<.05$) respectively. Thanks to the projects prepared about SEAs, students reached more permanent and meaningful learning. Regarding qualitative research results, about the field trip, the structures and benefits of the field trip themes are obtained. The students' opinions about the field trip are stated as useful, a learning tool and enjoyable; 15, 11 and 4 students respectively. Upon the benefits of the field trip are indicated as provided new knowledge, related to daily life, effective learning tool and playing a role at choosing a profession 8, 6 and 1 student(s) respectively. Fifteen students agree the idea that the field trip in the course of preparing the project stage is very beneficial.

PBL model designed with the meaningful field trip has been caused increasing student's achievements, attitudes of towards topic and ecology. At the results of SEAS and EAS and interviews, the students have developed positive attitude towards ecology and SEUAs topic. The analysis of the interview forms students have stated that the meaningful field trip is very enjoyable, it is a teaching tool that provides permanent learning and it is useful as it provides to contribution to project studies when first stage of the PBL. If would be increase efficiency of the PBL model, the stages should be enriched effective methods, techniques and approaches like meaningful field trips.