

Proje Tabanlı Öğretimin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerileri Üzerine Etkisi *

Dilek ZEREN ÖZER¹ , Muhlis ÖZKAN²

¹ Arş. Gör. Dr., Uludağ Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bursa-TÜRKİYE

² Prof. Dr., Uludağ Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bursa-TÜRKİYE

Alındı: 05.08.2011

Düzeltildi: 27.04.2012

Kabul Edildi: 30.05.2012

Orijinal Yayın Dili Türkçedir (v.9, n.3, Eylül 2012, ss.119-130)

ÖZET

Bu çalışmada, proje tabanlı öğretimin, öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerine etkisi incelenmeye çalışılmıştır. Araştırmada, son test kontrol gruplu deneysel model kullanılmıştır. Örneklemini Uludağ Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği 2. Sınıfta öğrenim gören 37 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Çalışmada, 11 bilimsel süreç becerisine ait çoktan seçmeli ve açık uçlu sorulardan oluşan 29 soruluk Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Aracı – I ile uygulamanın sonunda deney grubunda yer alan öğretmen adayları tarafından ortaya çıkarılan projeleri değerlendirmede kullanılan 21 maddelik Proje Sunumları Değerlendirme Çizelgesi olmak üzere iki ölçme aracı kullanılmıştır. Elde edilen veriler, Mann-Whitney U ve bağımsız gruplarda t-testleri ile karşılaştırılmıştır. Deney grubunda, gözlem yapma, deney tasarlama ve sonuç çıkarma bilimsel süreç becerilerinden alınan puanların ortalamaları kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu; gözlem yapma, deney tasarlama, ölçme, sayısal ve uzaysal ilişkilendirme, verileri kaydetme ve sonuç çıkarma bilimsel süreç becerilerin de ise standart sapma puanlarının düşük olduğu tespit edilmiştir. Buradan proje tabanlı öğretim yönteminin deney grubunun bu süreç becerilerinin gelişimi üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Proje Tabanlı Öğretim, Biyoloji, Öğretmen Adayı, Bilimsel Süreç Becerileri.

GİRİŞ

Öğrenci merkezli olan proje tabanlı öğretimde, öğrenciler; belirli hedeflere yönelik bireysel ya da grup olarak öğrenme süreçlerini kendileri planlamakta, araştırmalarını

* Bu çalışma, Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nde Prof. Dr. Muhlis ÖZKAN başkanlığında 2011 yılında tamamlanan "Proje Tabanlı Öğrenmenin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Biyoloji Konularındaki Başarılarına ve Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimine Etkisi" başlıklı doktora tezinin bir bölümüdür.



yönetmekte, sorumluluk almakta, ulaştığı bilgileri daha önceden edindiği bilgilerle yeniden yapılandırmaktadır. Bilgiye ulaşma ve bilgiyi gerektiği gibi kullanma da yine öğrencilerin sorumluluğundadır (Helle, Tynjala & Olkinuora, 2006; Çepni, 2005; Yurtluk, 2005; Demirhan & Demirel, 2003; Erdem, 2002; Korkmaz, 2002; Harris & Katz, 2001; Korkmaz & Kaptan, 2001; Thomas, 2000; Moursund, 1998; Katz & Chard, 1989). Ayrıca, öğrenciler, güdülenmelerini, ilgilerini ve öğrenme süreçlerini yönlendirmekte ve bilimsel süreç becerilerinin gelişmesine katkıda bulunmaktadır (Thomas, 2000).

Bilimsel süreç becerileri, fen bilimlerinde öğrenmeyi kolaylaştıran, araştırma yol ve yöntemlerini kazandıran, öğrencilerin etkili olmasını sağlayan, kendi öğrenmelerinde sorumluluk alma duygusunu geliştiren ve öğrenmenin kalıcılığını arttıran beceriler olarak ifade edilmektedir (Aydın & Çepni, 2011; Aydoğdu, 2006; Çepni, 2005; Taşar ve ark., 2002; YÖK/Dünya Bankası,1997a; YÖK/Dünya Bankası,1997b; Brotherton & Preece, 1995).

Günümüzde proje tabanlı öğretim ve bilimsel süreç becerileri ile ilgili pek çok çalışma bulunmaktadır. Proje tabanlı öğretim ile ilgili yapılan çalışmalarda, genellikle yöntemin bireylerin akademik başarı ve tutumları üzerinde etkileri üzerine durulmakta ve proje tabanlı öğretimin başarı ve tutum üzerinde olumlu bir etkisinin olduğu belirtilmektedir (Panasan & Nuangchalerm, 2010; Baran & Maskan, 2010; Yalçın ve ark., 2009; Çıbık, 2009; Gültekin, 2007; Özdemir, 2006; Aladağ, 2005; Sezgin ve ark., 2001). Bilimsel süreç becerileri üzerine yapılan çalışmalar ise daha çok bilimsel süreç becerilerinin fen programlarında ve ders kitaplarında kullanılma durumları, öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeyleri, araştırmaya dayalı yaklaşımları, yaratıcı ve eleştirel düşünme gibi farklı bağımsız değişkenlerin, bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi üzerinde yoğunlaşmaktadır (Ulu, 2011; Akar, 2007; Kanlı, 2007; Demir, 2007; Tatar, 2006; Başdağ, 2006; Erdoğan, 2005; Temiz, 2001). Ayrıca proje tabanlı öğretimin bilimsel süreç becerilerine olan etkisinin araştırıldığı çalışmalara ise daha az rastlanmaktadır (Yurdatapan, Şahin & Güven, 2011; Acar, 2011; Yalçın ve ark., 2009; Gültekin, 2009).

Ülkemizde, proje tabanlı öğretimin uygulandığı çalışmalar, bilim alanlarına göre incelendiğinde daha çok fizik ve kimya alanlarındaki konular üzerinde durulmuş olduğu görülmektedir (Morgil ve ark., 2009; Yalçın ve ark., 2009, Öztürk, 2008; Toprak, 2007; Bağcı, 2005; Seloni, 2005). Biyoloji konu alanları ile yapılmış olan çalışmalara bakıldığında örneklemelerin daha çok ilköğretim düzeyinden seçilmiş olduğu (Doğan, 2008; Serttürk, 2008; Keser, 2008; Ekiz, 2008; Yurttepe, 2007; Uzun, 2007). Buna karşın yükseköğretim ile ilköğretim örneğine dayalı çalışmaların azlığı dikkat çekmektedir (Morgil ve ark., 2009; Erdoğan, 2007; Özcan, 2007; Yavuz, 2006).

Yapılandırmacı öğrenme kuramına uygun olan proje tabanlı öğretim yöntemi her ne kadar öğrenci merkezli bir yöntem olsa da öğretim elemanı veya öğretmenlerin uygulamalar sırasında kısmi bir güdülenmeyi gerçekleştirmek ve öğrenciye rehberlik etmek durumundakaldıkları açıktır. Öğretmen adaylarının da gelecekteki proje sürecini doğru yönetebilmeleri için, öncelikle kendilerinin proje yapım ve yönetim süreçlerinden başarı ile geçerek özgün ürün elde etmelerinin yararlı olacağı düşünülmektedir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının yükseköğretimdeki derslerinde proje tabanlı öğrenme yöntemini kullanmaları ile fen ve teknoloji öğretiminde daha etkili olacakları vurgusunun yapılmış olduğuna dikkat çekmekte yarar vardır (Ersoy, 2006; Üstün, Yıldırım, ve Çeğiç, 2001). Böylece geleceğin proje yürütücüleri, bu yöntem konusunda deneyim kazanacaklar ve proje süreçlerinde karşılaşılabilecekleri sorunları ve muhtemel çözüm yollarını öğrenerek yöntemi daha kolay uygulayabileceklerdir. Öğretmenlerin veya öğretmen adaylarının proje yapım ve yönetimine ilişkin sorunlarının giderilmesi, öğrencilerin zihinsel becerilerinin

gelişmesine, bilimsel düşünme, bilgi üretme ve günlük yaşamlarında karşılaşacakları sorunlara çözüm bulmasında daha fazla katkı sağlamalarına yol açacaktır.

Bu çalışma ile proje oluşturma süreci sırasında, öğretmen adaylarının doğası itibariyle daha karmaşık bir yapıya sahip olan biyoloji konularının, proje yöntemiyle, öğrenmelerinin adayların bilimsel süreç becerileri üzerinde her hangi bir etkisinin olup olmadığı ve varsa hangi bilimsel süreç becerilerinde etkin olduğu belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının, biyoloji konularıyla yapmış oldukları projelerle ilgili ne gibi sorunlarla karşılaşacaklarını ve sorunu çözmek için nasıl bir yol izleyeceklerini, hangi bilimsel süreç becerilerini ve ilkeleri göz önünde bulunduracaklarını göreve başlamadan önce deneyim kazanmalarının yararlı olacağı düşünülmektedir. Proje tabanlı öğretimin, biyoloji konularına uygulanmasının, öğretmen adaylarının günlük yaşamdan seçilen karmaşık olaylarını algılama ve çözümleme yetilerinin gelişmesinde etkili olacağı açıktır. Bu çerçevede araştırmanın amacı, proje tabanlı öğretimin, fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri üzerine etkisini belirlemektir.

YÖNTEM

a-Araştırma Deseni

Araştırmada, son test kontrol gruplu deneysel model kullanılmıştır. Yansız atama yoluyla biri deney ve diğeri kontrol grubu olmak üzere iki grup oluşturulmuş ve gruplarda yalnızca son test uygulanmıştır.

b-Evren ve Örneklem

Türkiye’de Eğitim Fakülteleri Fen Bilgisi Öğretmenliğinde okuyan öğretmen adayları araştırmanın evrenini ve 2008-2009 öğretim yılı güz döneminde, Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği üçüncü yarıyılıda öğrenim gören 37 öğretmen adayı ise örneklemi oluşturmaktadır. Kontrol grubunda 18 öğretmen adayı (Kız=11; Erkek=7), deney grubunda ise 19 öğretmen adayı (Kız=13; Erkek=6) yer almıştır.

c-Veri Toplama Araçları

Araştırmada, iki adet ölçme aracı kullanılmış olup birincisi öğretmen adaylarının biyoloji konularında hazırladıkları projelerin gözlem yapma, sınıflandırma, tahmin etme, hipotez kurma ve sınama, değişkenleri belirleme ve değiştirme, deney tasarlama, ölçme, sayısal ve uzaysal ilişkilendirme, verileri kaydetme, verileri yorumlama, sonuç çıkarma gibi toplam 11 bilimsel süreç becerisi üzerindeki etkilerini belirlemede kullanılmıştır.

Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Aracı – I adı verilen bu ölçme aracında 14 çoktan seçmeli ve 15 açık uçlu soru bulunmaktadır. Soruların içeriği biyoloji konuları ile ilgili Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Aracı – I son test olarak hem deney hem de kontrol grubuna uygulanmıştır. Ölçme Aracı, biri biyoloji eğitimi diğeri fen eğitiminde alan uzmanı olmak üzere toplam iki farklı alan uzmanı tarafından gözden geçirilmiş; ilgili düzeltmeler yapılarak testin görünüş ve kapsam geçerliliği sağlanmıştır. Aracın iç tutarlılığı için Cronbach alpha güvenilirlik katsayısı 0,742 olarak hesaplanmış ve aracın güvenilir olduğu görülmektedir.

Çalışmada ikinci ölçme aracı olarak Proje Sunumları Değerlendirme Çizelgesi kullanılmıştır. Uygulamanın sonunda deney grubunda yer alan öğretmen adayları tarafından ortaya çıkarılan proje ürün ve sunumlar bu çizelge ile değerlendirilmiştir. Çizelge, 21 maddelik, 5’li (pekiyi, iyi, orta, zayıf, hiç yok olacak şekilde) likert tipinde hazırlanmıştır. Bu çizelgeye göre gruplar her madde için en yüksek 4 puan alınırken en düşük 0 puan almışlardır. 21 maddeden alınan puanlar toplanarak her grubun toplam

sunum puanları elde edilmiştir. Grupların alabilecekleri en düşük ve en yüksek puan aralığı 0-84'tür. Proje sunumları iki alan uzmanı tarafından bu çizelge ile değerlendirilmiştir. Bağımsız gözlemciler arası uyum katsayısının ortancası 0,901 olarak bulunmuştur. Buna göre Proje Sunumları Değerlendirme Çizelgesi geçerli ve güvenilir bir çizelgedir. Deney grubunda yer alan toplam 9 grup, yapmış olduğu projeleri, sonuç raporu haline getirip sınıf ortamında sunmuşlardır. Sunumlar sırasında, Proje Sunumları Değerlendirme Çizelgesi, iki gözlemci tarafından her grup için ayrı ayrı doldurulmuştur. Puanlama yapılırken grup üyeleri esas alınmamıştır.

d-Verilerin Çözümlemesi ve Yorumlanması

Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Aracı I'den elde edilen sonuçların çözümlenmesinde doğru cevaplar 1 ile yanlış cevaplar ise 0 ile kodlanmıştır. Açık uçlu sorulardan sağlanan veriler ise araştırmacı tarafından geliştirilen değerlendirme ölçeğinden yararlanılarak nicelleştirilmiştir. Ayrıca, ölçülmek istenen beceriler, soru sayıları ve o beceriden alınabilecek en yüksek puanlar Tablo 1'de gösterilmiştir.

Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Aracı I'den elde edilen verilerin çözümlenmesinde hangi istatistikten yararlanılabileceğini bulabilmek için öncelikle elde edilen verilerin, dağılımlarının normalliği analiz edilmiştir. Gözlem sayısı (df) 37 olduğundan dolayı Kolmogrov-Smirnov testi, 11 bilimsel süreç becerisine ait olan verilerin ayrı ayrı olarak dağılımlarının normal olup olmadığını belirlemede kullanılmıştır (Kalaycı, 2006). Kolmogrov-Smirnov testi neticesinde deney ve kontrol grupları arasında bilimsel süreç becerileri açısından anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemeye yönelik olarak normal dağılıma uymayan bilimsel süreç becerileri Mann-Whitney U testi karşılaştırılırken, normal dağılıma uyanlar bağımsız gruplarda t testi ile karşılaştırılmıştır (Kalaycı, 2006).

Tablo 1. Bilimsel Süreç Beceri Testi-I'de Yer Alan Süreç Becerileri ve Alınabilecek En Yüksek Puanlar

	Bilimsel Süreç Becerileri	Madde Sayısı	En Yüksek Puan
1	Gözlem Yapma	3	4
2	Sınıflandırma	3	4
3	Tahmin Etme	9	18
4	Hipotez Kurma ve Sınama	4	6
5	Değişkenleri Belirleme ve Değiştirme	10	19
6	Deney Tasarlama	2	2
7	Ölçme	9	17
8	Sayısal ve Uzaysal İlişkilendirme	7	14
9	Verileri Kaydetme	5	10
10	Verileri Yorumlama	8	13
11	Sonuç Çıkarma	2	2

e-Uygulama Süreci ve Basamakları

Uygulama 2008-2009 güz dönemi Genel Biyoloji Laboratuvarı I dersinde yapılmıştır. Derse kayıtlı toplam 37 öğretmen adayı uygulamaya katılmış ve uygulama toplam 14 hafta sürmüştür. Konular, deney grubunda Proje Tabanlı Öğretim ile kontrol grubunda ise geleneksel olarak laboratuvar yöntemi ile işlenmiştir. Uygulama süreci ve basamaklar aşağıda sırasıyla sunulmuştur:

1. Adaylar deney ve kontrol grubuna ayrılmıştır.
2. Deney grubunda proje tabanlı öğretim uygulanırken, kontrol grubunda laboratuvar içeriğine uygun olarak seçilen deneylerin, adaylar tarafından yapılması sağlanmıştır.
3. Uygulamanın başında deney grubunda yer alan adaylara proje tabanlı öğretim konusunda ve dersin nasıl yürütüleceği hakkında bilgi verilmiştir.
4. Hem deney grubunda hem de kontrol grubunda yer alan öğretmen adayları grup arkadaşlarını kendileri belirlemişlerdir. Hem deney hem de kontrol grubunda 2-3 kişiden oluşan 9'ar adet alt grup oluşturulmuştur.
5. Deney grubunda yer alan öğretmen adaylarına, temel konu başlıkları verildikten sonra proje konularını kendi istekleri ve eğilimleri doğrultusunda belirlemeleri sağlanmıştır. Proje süreci sırasında araştırmacı tarafından, ihtiyaçları halinde, öğretmen adaylarına haftada bir kez olmak üzere rehberlik edilmiştir. Kontrol grubunda ise belirlenen temel konu başlıkları ile ilgili deneylerin yapılması sağlanmıştır.
6. Deney grubunda bulunan öğretmen adayları tarafından hazırlanan projeler, sınıf ortamında, deney grubundaki diğer alt gruplara sunulmuştur. Sunumların süresi 15-20 dakika olarak belirlenmiştir.
7. Proje Sunumları, değerlendirme çizelgesi ile iki alan uzmanı tarafından yerinde değerlendirilmiştir.
8. Deney ve kontrol grubuna son test olarak Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Aracı - I uygulanmıştır.

BULGULAR

Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Aracı – I'nin tüm süreç becerilerinin toplamından elde edilen puanların deney ve kontrol grubu arasındaki farka, bağımsız gruplarda t-testi ile bakılmıştır. Elde edilen bulgulara göre, deney ve kontrol grubu arasında Bilimsel Süreç Becerileri toplam puanları açısından anlamlı bir fark yoktur (Tablo 2). Ancak deney ve kontrol gruplarının standart sapması incelendiğinde deney grubunun standart sapma puanlarının kontrol grubuna göre daha düşük olduğu görülmüştür. Buradan da deney grubunun kontrol grubuna göre, Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimi açısından daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 2. Bilimsel Süreç Becerisi Ölçme Aracı – I'den Alınan Toplam Puanların Deney ve Kontrol Gruplarına Göre Bağımsız Gruplarda t-Testi Karşılaştırmaları

	N	\bar{x}	S.S	SD	t	p
Kontrol	18	68,7778	10,44625	35	1,693	0,099
Deney	19	63,3684	8,96419			

Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Aracı – I de yer alan toplam 11 süreç becerisi ayrı ayrı olarak değerlendirildiğinde; deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir farkın olup olmadığı belirlenmeye çalışılmıştır. Kolmogrov-Smirnov testinden elde edilen bulgular Tablo 3'te gösterilmiştir. Buna göre gözlem yapma, sınıflandırma, tahmin etme, hipotez kurma ve sınama, deney tasarlama, ölçme, sayısal ve uzaysal ilişkilendirme, verileri kaydetme, verileri yorumlama ve sonuç çıkarma süreç becerilerinin normal dağılıma uymadığı; değişkenleri belirleme ve değiştirme süreç becerisinin ise normal dağılıma uyduğu görülmüştür. Bu sonuçlara göre normal dağılıma uymayan süreç becerilerinin, gruplar arası karşılaştırmaları, Mann-Whitney U testi ile yapılırken (Tablo 4), normal

dağılıma uyan değişkenleri belirleme ve değiştirme süreç becerisinin gruplar arası karşılaştırmaları bağımsız gruplarda t-testi yapılarak yorumlanmıştır (Tablo 5). Ayrıca, Tablo 6'da Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Aracı – I'den alınan puanların ortalama, standart sapmaları ve varyansları verilerek gruplar arası karşılaştırmaları yapılmıştır.

Tablo 3. *Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Aracı-I'den Elde Edilen Verilerin Normallik Testi*

		Kolmogorov- Smirnov Değeri	SD	p
1	Gözlem Yapma	0,368	37	0,000*
2	Sınıflandırma	0,237	37	0,000*
3	Tahmin Etme	0,149	37	0,036*
4	Hipotez Kurma ve Sınama	0,206	37	0,000*
5	Değişkenleri Belirleme ve Değiştirme	0,112	37	0,200
6	Deney Tasarlama	0,526	37	0,000*
7	Ölçme	0,154	37	0,026*
8	Sayısal ve Uzaysal İlişkilendirme	0,149	37	0,037*
9	Verileri Kaydetme	0,214	37	0,000*
10	Verileri Yorumlama	0,206	37	0,000*
11	Sonuç Çıkarma	0,538	37	0,000*

*p<0,05

Tablo 4. *Mann-Whitney U Bulguları*

Süreç No	Bilimsel Süreç Becerileri	Mann-Whitney U	p
1	Gözlem Yapma	152,000	0,505
2	Sınıflandırma	119,000	0,099
3	Tahmin Etme	113,000	0,075
4	Hipotez Kurma ve Sınama	166,500	0,888
6	Deney Tasarlama	170,000	0,955
7	Ölçme	151,000	0,539
8	Sayısal ve Uzaysal İlişkilendirme	151,500	0,547
9	Verileri Kaydetme	138,000	0,296
10	Verileri Yorumlama	111,000	0,063
11	Sonuç Çıkarma	161,500	0,304

Mann-Whitney U testinden elde edilen sonuçlara göre deney ve kontrol gruplarının gözlem yapma, sınıflandırma, tahmin etme, hipotez kurma ve sınama, deney tasarlama, ölçme, sayısal ve uzaysal ilişkilendirme, verileri kaydetme, verileri yorumlama ve sonuç çıkarma süreç becerilerinden alınan puanların medyanları arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır (Tablo 5). Bağımsız gruplarda t-testinden elde edilen sonuçlara göre ise deney ve kontrol gruplarının değişkenleri belirleme ve değiştirme süreç becerisinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($t=-0,569$, $p>0,573$) (Tablo 6).

Tablo 5. *Değişkenleri Belirleme ve Değiştirme Becerisi için Bağımsız Gruplarda t-testi Bulguları*

	N	\bar{x}	S.S	SD	t	p
Kontrol	18	10,500	3,46834	35	-0,569	0,573
Deney	19	8,4737	4,07675			

Tablo 6'da yapılan karşılaştırmalara göre ise deney grubunda Gözlem Yapma, Deney Tasarlama ve Sonuç Çıkarma süreç becerilerinden alınan puanların ortalamaları daha yüksektir. Ayrıca, deney grubunun Gözlem yapma, Deney tasarlama, Ölçme, Sayısal ve Uzaysal İlişkilendirme, Verileri Kaydetme ve Sonuç Çıkarma süreç becerilerinin standart sapmaları kontrol grubunun standart sapma puanlarına göre daha düşüktür. Buradan deney grubunun bu süreç becerilerinde, kontrol grubuna göre daha tutarlı ve başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 6. Bilimsel Süreç Becerisi Ölçme Aracı-I'den Alınan Puanların Deney ve Kontrol Gruplarına Göre Karşılaştırmaları

		Kontrol				Deney			
		N	\bar{x}	S.S	S ²	N	\bar{x}	S.S	S ²
1	Gözlem Yapma	18	3,1667	1,15045	1,324	19	3,5263	0,77233	0,596
2	Sınıflandırma	18	3,6667	1,13759	1,294	19	3,0000	1,41421	2,000
3	Tahmin Etme	18	10,6111	2,37979	5,663	19	8,4737	4,15490	17,263
4	Hipotez Kurma ve Sınama	18	3,6667	1,13759	1,294	19	3,5789	1,34543	1,813
5	Değişkenleri Belirleme ve Değiştirme	18	10,500	3,46834	12,029	19	9,7895	4,07675	16,620
6	Deney Tasarlama	18	1,8889	0,32338	0,105	19	1,8947	0,31530	0,099
7	Ölçme	18	5,8333	3,39933	11,559	19	5,0526	2,54894	6,497
8	Sayısal ve Uzaysal İlişkilendirme	18	9,1667	2,93558	8,618	19	8,3684	2,58651	6,690
9	Verileri Kaydetme	18	8,6111	1,91400	3,663	19	8,1053	1,88251	3,544
10	Verileri Yorumlama	18	10,5556	1,38148	1,908	19	8,7895	2,91698	8,509
11	Sonuç Çıkarma	18	1,9444	0,23570	0,056	19	2,0000	0,00000	0,000

Deney grubunda yer alan proje gruplarının sunumları uygulama sonunda iki gözlemci tarafından izlenmiş ve gözlemciler tarafından Proje Sunumları Gözlem Çizelgesi doldurulmuştur. Çizelgelerin değerlendirilmesi neticesinde her proje grubunun puanları Tablo 7'de gösterilmiştir. Buna göre, deney grubunda, sunumlardan 5. alt grup en yüksek puanı (69,5), 4. alt grup ise en düşük puanı (33,5) almıştır.

Tablo 7. Proje Konu Başlıkları ve Gözlemciler Tarafından Verilen Puanların Ortalamaları

Alt Grup No	Projenin Adı	Aldığı Toplam Puan Ortalaması
5	Limon suyunun küf çeşitlerine etkisi	69,5
1	Kompostlu toprağın toprak solucanı ağırlığı üzerine etkisi	66
8	Bitki fizyolojisi	49,5
6	Çeşitli bitkilerdeki hücre şekilleri	49
2	Klinoptiloinin bitki gelişimi üzerine etkisi	47
9	Enzimlerin bitkisel ve hayvansal dokular üzerindeki etkisi	47
7	Sigara dumanının bitki çimlenmesi üzerindeki olumlu ya da olumsuz etkileri	46,5
3	Saksı bitkilerine aspirin ve C vitamininin etkisi	42,5
4	Yüksek pH'nın balıkların yaşam süresi üzerine etkisi	33,5

SONUÇ ve TARTIŞMA

Çalışmanın amacı kapsamında, fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoloji konularında yaptıkları projelerin bilimsel süreç becerilerine etkisi olup olmadığı ve hangi süreç becerilerinde daha etkili olduğu belirlenmeye çalışılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, deney grubu ile kontrol grubunun proje tabanlı öğretim uygulaması sonrasındaki incelenmek istenen 11 bilimsel süreç becerisinden elde edilen toplam puanları (bkz. Tablo 2) yönünden deney ve kontrol grupları arasında farkın olmadığı sonucuna ulaşılsa da deney ve kontrol gruplarının standart sapması incelendiğinde deney grubunun standart sapma puanlarının kontrol grubuna göre daha düşük olduğu görülmüştür. Konu ve problem seçimi, araç gereç temini, yöntem bilgilerinin kullanılması, sunumun hazırlanması, sunumlardaki özgüven ve etkili iletişim kurma çabalarındaki gelişmeler dikkat çekici bir boyuta yükselmiş olduğu gözlenmiştir. Proje tabanlı öğretimin bu tür nitel çıktılarının da

değerlendirmeye alınmasında yarar olduğu kanısındayız. Buradan da deney grubunun kontrol grubuna göre Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimi açısından daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Biyoloji konularında yapılan araştırmalardan bazılarında da proje tabanlı öğretim yönteminin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri üzerinde olumlu yönde etkisinin olduğunu görülmektedir (Bahadır, 2007; Birinci, 2008; Uzel, 2008).

Ayrıca, Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Aracı – I 'den alınan puanlar, belirlenen 11 bilimsel süreç becerisine göre sınıflandırılmış ve kendi içlerinde toplamları alınmıştır. Bu toplam puanlar arasında, deney ve kontrol gruplarına göre fark olup olmadığına bakılmıştır. Buna göre, gözlem yapma, sınıflandırma, tahmin etme, hipotez kurma ve sınamaya, deney tasarlama, ölçme, sayısal ve uzaysal ilişkilendirme, değişkenleri belirleme ve değiştirme, verileri kaydetme, verileri yorumlama ve sonuç çıkarma bilimsel süreç becerilerinde iki grup arasında farkın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ancak deney grubunda gözlem yapma, deney tasarlama ve sonuç çıkarma bilimsel süreç becerilerinden alınan puanların ortalamaları kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu; gözlem yapma, deney tasarlama, ölçme, sayısal ve uzaysal ilişkilendirme, verileri kaydetme ve sonuç çıkarma süreç becerilerin de ise standart sapma puanlarının düşük olduğu görülmüştür. Buradan deney grubunun belirtilen süreç becerilerinde biyoloji konularını proje tabanlı öğretim yöntemi ile öğrenmelerinin, öğretmen adaylarını geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, proje tabanlı öğretimin daha çok temel süreç becerilerinin gelişiminde etkili olduğu görülmüştür.

Sinan ve Uşak (2011) çalışmalarında öğrencilerin en başarısız olduğu bilimsel süreç becerilerinden birini “Hipotez oluşturma ve sınamaya” olarak tespit etmişlerdir. Bu sonuç tarafımızdan tespit edilen sonuçlarla örtüşmektedir. Ostlund (1995)'e göre; hipotez kurma, doğruluğu bir deneyle test edilebilecek bir problem sorusu üretmektir. Oysaki öğretmen adayları problem sorusu üretmekte güçlük çekmekte ve bunun neticesi olarak hipotez kuramamaktadırlar.

Çakar (2008), 5. sınıf öğrencileri ile yaptığı bir çalışmada, Fen ve Teknoloji dersinde bilimsel süreç becerileri kazanımlarının gerçekleşme seviyesini tespit ederek bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenlerini belirleme becerisine yönelik olanlarının öğrenciler tarafından düşük düzeyde gerçekleştirildiğini belirlemiştir. Sözü edilen çalışma, her ne kadar ilköğretim düzeyinde gerçekleştirilmişse de öğretmen adayları ile yapılan bu araştırmadaki değişkenleri belirleme ve değiştirme süreç becerisinin de düşük düzeyde gerçekleştirildiği görülmüştür.

Proje tabanlı öğretim ile öğretmen adaylarının tahmin etme becerisinin gelişiminde de her hangi bir etkisinin olmadığı görülmüştür. Tahmin etme; önceki gözlem ve deneyimlere dayanarak ne olacağına dair hüküm verme, benzer olaylardaki ön bilgilerine ya da gözlemlere dayanarak ne ortaya çıkacağına dair ön kestirimlerde bulunma, umulan, beklenen sonuca dair fikir geliştirme, düşünce oluşturma olarak tanımlanmaktadır (Harlen, 1989; Martin, 1997; Tatar, 2006; Duran, 2008). Bireyin tahmini, önceki gözlem ve ön bilgilerinin olup olmaması ve edinilen bilgilerin kullanıp kullanamamasına bağlıdır. Öğretmen adayları proje tabanlı öğretim süreci sırasında, önceki gözlem ve bilgilerini kullanamamaları neticesinde tahmin etme becerisini geliştiremedikleri ve yeni olay ve olgularla ilişkilendiremedikleri düşünülmektedir.

ÖNERİLER

- 1) Proje tabanlı öğretimin, çalışmada incelenen 11 adet bilimsel süreç becerisi üzerine ayrı ayrı olarak etkisi nitel ve nicel yöntemlerin bir arada kullanıldığı derinlemesine çalışmalar farklı biyoloji konuları ile yapılabilir.

- 2) Proje tabanlı öğretimin başında, tüm iştirakçilerin katıldığı ortak bir toplantı ile proje konularının ve proje değişkenlerinin sınıf ortamında tartışılmasının yararlı olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Acar, E. N. (2011) *Proje tabanlı öğrenmenin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerine ve biyolojiye yönelik tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Akar, Ü. (2007) *Öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ve eleştirel düşünme beceri düzeyleri arasındaki ilişki*. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Aladağ, S. (2005). *İlköğretim matematik öğretiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarısına ve tutumuna etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Aydın, M., & Cepni, S., (2011). Fen ve Teknoloji Öğretmenleri İçin Geliştirilen Proje Tabanlı Öğretim Yöntemi (PTÖY) Konulu Bir Destek Programı, *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 8(4), 55-68.
- Aydoğdu, B. (2006). *İlköğretim fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerini etkileyen değişkenlerin belirlenmesi*. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Bağcı, U. (2005). *İlköğretim Fen Bilgisi Öğretiminde Uygulanan Proje Tabanlı Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Başarı Düzeylerine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Bahadır, H. (2007). *Bilimsel yöntem sürecine dayalı ilköğretim fen eğitiminin bilimsel süreç becerilerine, tutuma, başarıya ve kalıcılığa etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Baran, M.& Maskan, A. (2010). The effect of project-based learning on pre-service physics teachers' electrostatic achievements. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 5, 243-257
- Başdağ, G. (2006) *2000 yılı fen bilgisi ve 2004 yılı fen ve teknoloji dersi öğretim programlarının bilimsel süreç becerileri yönünden karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Birinci, E. (2008). *Materyal tasarımı ve geliştirilmesinde proje tabanlı öğrenmenin kullanılmasının öğretmen adaylarının eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme ve bilimsel süreç becerilerine etkisi*. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak.
- Brotherton, P. N., & Preece, P. F. (1995). Science process skills: their nature and interrelationships. *Research in Science and Technological Education*, 13(1), 5-7.
- Çakar, E. (2008). *5. Sınıfa fen ve teknoloji programının bilimsel süreç becerilerinin kazanımlarının gerçekleşme düzeylerinin belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta.
- Çepni, S. (2005). *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi* (3 b.). Ankara: Pegem Yayınları.
- Çıbık, S. A. (2009). Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin fen bilgisi dersine yönelik tutumlarına etkisi. *İlköğretim Online*, 8(1), 36-47.
- Demir, M. (2007) *Sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel süreç becerileriyle ilgili yeterliklerini etkileyen faktörlerin belirlenmesi*. Doktora Tezi, 2007. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Demirhan, C. & Demirel, Ö. (2003). Program geliştirmede proje tabanlı öğrenme yaklaşımı. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3 (5), s. 48-61.
- Doğan, K. (2008). *Hücre konusundaki kavramların öğretilmesinde proje tabanlı öğrenmenin başarıya etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Afyonkocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Duran, M. (2008). *Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin bilime karşı tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Ekiz, S. O. (2008). *Fen ve teknoloji laboratuvarının proje tabanlı öğrenme yaklaşımı ile desteklenerek öğretiminin öğrenci başarısına, hatırd tutma seviyesine ve duyuşsal özelliklerine etkisinin araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Erdoğan, G. (2007). *Çevre eğitiminde küresel ısınma konusunun öğrenilmesinde proje tabanlı öğrenmenin etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.
- Erdoğan, M. N. (2005) *İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin atomun yapısı konusundaki başarılarına, kavramsal değişimlerine, bilimsel süreç becerilerine ve fene karşı tutumlarına sorgulayıcı-araştırma (Inquiry) yönteminin etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ersoy, A. (2006). *İlköğretim Beşinci Sınıfta Teknoloji Destekli Proje Tabanlı Öğrenme Uygulamaları*. Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Gültekin, M. (2007) Proje tabanlı öğrenmenin beşinci sınıf fen bilgisi dersinde öğrenme ürünlerine etkisi. *İlköğretim Online*, 6(1), 93-112.
- Gültekin, Z. (2009) *Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenme uygulamalarının öğrencilerin bilimin doğasıyla ilgili görüşlerine, bilimsel süreç becerilerine ve tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Harlen, W. (1989). *Developing science in the primary classroom*. Harlow: Oliver and Boyd.
- Harris, J. H. & Katz, L. (2001). *Young investigators:the project approach in the early years*. New York: Teachers College Press.
- Helle, L., Tynjala, P. & Olkinuora, E. (2006). Project-based learning in post-secondary education – theory, practice and rubber sling shots. *Higher Education*, (51), 287-314.
- Kalaycı, Ş. (2006). *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri*, Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Kanlı, U. (2007) *7e model merkezli laboratuvar yaklaşımı ile doğrulama laboratuvar yaklaşımlarının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine ve kavramsal başarılarına etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Katz, L. & Chard, S. (1989). *Engaging children's minds: the project approach*, Norwood: NJ: Ablex.
- Korkmaz, H. & Kaptan, F. (2001). Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 193-200.
- Martin, D. J. (1997). *Elementary science methods: a constructivist approach*. USA: Delmar Publishers.
- Morgil, İ., Seyhan, H. G., Seçken, N., (2009). Proje Destekli Kimya Laboratuvarı Uygulamalarının Bazı Bilişsel ve Duyuşsal Alan Bileşenlerine Etkisi, *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 6(1), 89-107.

- Morgil, İ., Temel, S., Seyhan, H. G., Alşan, E. U., (2009). Proje Tabanlı Laboratuvar Uygulamasının Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Konusundaki Bilgilerine Etkisi, *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 6(2), 92-109.
- Moursund, D. (1998). Project-based learning in an information-technology environment. *Learning ang Leading Technology*, 25 (8), 4.
- Ostlund, L. K. (1995). *Science process skills: assessing hands on student performance*. California: Addison Wesley.
- Özcan, R. (2007). *Alg biyoteknolojisinde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarıları, tutum ve görüşlerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özdemir, E. (2006) *An investigation on the effects of project-based learning on students' achievement in and attitude towards geometry*. Yüksek lisans tezi, ODTÜ, Ankara.
- Öztürk, A. Ş. (2008). *İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerine "Maddenin İç Yapısına Yolculuk" Ünitesinin Öğretiminde Proje Tabanlı Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Başarı Düzeyine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Konya.
- Panasan, M. & Nuangchalerm, P. (2010). Learning outcomes of project-based and inquiry-based learning activities, *Journal of Social Sciences*, 6 (2), 252-255.
- Seloni, Ş. (2005). *Fen Bilgisi Öğretiminde Olusan Kavram Yanılgılarının Proje Tabanlı Öğrenme ile Giderilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Serttürk, M. (2008). *Fen öğretiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin fen başarıları ve tutumuna etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.
- Sezgin, G., Çalışkan, S., Çallica, H. & Erol, M. (2001). Fizik eğitiminde projeye dayalı laboratuvar çalışmalarına yönelik öğrenci tutumları. *Maltepe Üniversitesi Fen Bilimleri Sempozyumu*, 7-8 Eylül, İstanbul.
- Sinan, O. & Uşak, M. (2011). Biyoloji öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin değerlendirilmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8 (15), 333 - 348.
- Taşar, M. F., Temiz, B. K. & Tan, M. (2002). İlköğretim fen öğretim programında hedeflenen öğrenci kazanımlarının bilimsel süreç becerilerine göre sınıflandırılması. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*. Ankara: Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Tatar, N. (2006). *İlköğretim fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Temiz, B.K. (2001) *Lise 1. sınıf fizik dersi programının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye uygunluğunun incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Thomas, J. W. (2000). *A review of research on project-based learning*. San Rafael, CA: Prepared for The Autodesk Foundation.
- Toprak, E. (2007). *Proje Tabanlı Öğrenme Metodunun İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersindeki Akademik Başarısına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ulu, C. (2011) *Fen öğretiminde araştırma sorgulamaya dayalı bilim yazma aracı kullanımının kavramsal*

- anlama, bilimsel süreç ve üstbiliş becerilerine etkisi.* Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Uzel, N. (2008). *Bilimsel etkinliklerin biyoloji öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerisine, kavram başarısına ve tutumuna etkisi.* Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Uzun, Ç. (2007). *İlköğretim 4. ve 5. sınıf fen ve teknoloji dersi "canlılar dünyasını gezelim tanıyalım" ünitesinde proje tabanlı öğrenmenin akademik başarı ve kalıcılığa etkisi.* Yüksek Lisans Tezi. Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Üstün, P., Yıldırım, N. ve Çeçiç, E. (2001). Fen Bilgisi Eğitiminde Model Kullanma ile Öğretimin Başarıya Etkisi. *Yeni Binyılın Başında Türkiye'de Fen Bilimleri Sempozyumu* (s. 474-477). İstanbul: Maltepe Üniversitesi.
- Yalçın, S.A., Turgut, Ü. & Büyükkasap, E. (2009). The effect of project based learning on science undergraduates' learning of electricity, attitude towards physics and scientific process skills. *International Online Journal of Educational Science*, 1 (1), 81-105.
- Yavuz, S. (2006). *Proje Tabanlı Öğrenme Modelinin Kimya Eğitimi Öğrencilerinin Çevre Bilgisi İle Çevreye Karşı Tutumlarına Olan Etkisinin Değerlendirilmesi.* Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- YÖK, Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi. (1997a). *Fizik öğretimi.* Ankara.
- YÖK, Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi. (1997b). *İlköğretim fen öğretimi.* Ankara.
- Yurtluk, M. (2005). *Proje tabanlı öğrenme.* Ankara: Pegema Yayıncılık.
- Yurttepe, S. (2007). *İlköğretim fen bilgisi dersinde proje tabanlı öğrenmenin öğrenci başarısına etkisi.* Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Yurdatapan, M., Şahin, F. & Güven, İ. (2011). Proje tabanlı eğitim uygulamalarının okul öncesi çocuklarında bilimsel süreç becerilerinin gelişimine etkisi. *M.Ü. Atatürk eğitim fakültesi eğitim bilimleri dergisi.* Sayı 33.

The Effect of the Project Based Learning on the Science Process Skills of the Prospective Teachers of Science

Dilek ZEREN ÖZER¹ , Muhlis ÖZKAN²

¹ Res.Asst.Dr. Uludag University Faculty of Education, Bursa-TURKEY

² Prof. Dr., Uludag University Faculty of Education, Bursa-TURKEY

Received: 05.08.2011

Revised: 27.04.2012

Accepted: 30.05.2012

The original language of article is Turkish (v.9, n.3, September 2012, pp. 119-130)

In this research, the effect of project based learning on the science process skills of prospective teachers has been studied. In the research, the experimental model with an end test control group was used. The sampling was created by the prospective teachers of the second grade at Science Teaching Department of Uludag University. In the study, two assessment instruments were used one of which was the Science Process Skills Assessment Instrument - I consisted of 29 open ended questions 11 of which were multiple choice questions of science process skills, and the other one was Project Presentations Assessment Instrument Chart consisted of 21 items which was used to assess the resulted projects of the participants in the experimental group. The data gained were compared in Mann-Whitney U and t-tests in independent groups. It has been seen that the grading means gained from science process skills of making observation, designing experiments and deductions of experimental group were higher compared to that of control group, but the standard deviation grades were lower in the science process skills of making observation, designing experiments, assessment, numerical and spatial association, recording data and deduction. Herewith, it has been concluded that the project based learning method was effective on those process skills of the experimental group.

Keywords: Project Based Teaching, Biology, Prospective Teacher, Science Process Skills.

INTRODUCTION

Today, we have numerous researches on the project based learning and science process skills. The studies on the project based learning, in general, focus on the effects of the method on the individuals' academic success and attitudes, and state that the said method has a positive effect on success and attitudes (Panasan & Nuangchalerm, 2010; Baran & Maskan, 2010; Yalçın et al., 2009; Çıbık, 2009; Gültekin, 2007; Özdemir, 2006; Aladağ, 2005; Sezgin et al., 2001). On the other hand, the studies on science process skills rather emphasise the effects of some independent variables such as the status of use of science process skills in science syllabuses and textbooks, the science process skills levels of students, approaches based on research, creative and critical thinking on science process skills (Ulu, 2011; Akar, 2007; Kanlı, 2007; Demir, 2007; Tatar, 2006; Başdağ, 2006; Erdoğan, 2005; Temiz, 2001). In addition, the studies in which the project based learning method's effects on the science process skills are researched are rare (Yurdatapan, Şahin & Güven, 2011; Acar, 2011; Yalçın et al., 2009; Gültekin, 2009).

In our country, when the studies in which the project based learning is applied are reviewed, it is noted that they mostly focus on the subjects of physics and chemistry (Yalçın et al., 2009, Öztürk, 2008; Toprak, 2007; Bağcı, 2005; Seloni, 2005). When the studies on biology are reviewed, it is seen that the samplings are mostly selected from the primary education (Doğan, 2008; Serttürk, 2008; Ekiz, 2008; Yurttepe, 2007; Uzun, 2007), and yet the studies with higher education samplings are seldom (Erdoğan, 2007; Özcan, 2007; Yavuz, 2006).

With this study, in the course of project creation process, it has been endeavoured to see whether there exists any effects of learning the biology subjects, which have a more complex structure, with the project method on the prospective teachers' learning or not; and if any, which science process skills were affected

PURPOSE OF THE STUDY

The purpose of the study is to determine the effect of the project based learning on the science process skills of the prospective teachers of science.

METHODOLOGY

In the research, the experimental model with an end test control group was used. Two groups were formed by random assigning one of which was experimental and the other was control group, and only the end test was applied to the groups.

37 prospective teachers who were in the third semi term of the academic year 2008-2009 fall term at Uludag University, Education Faculty, Science Teaching Department were the sampling of the research. In the control group there were 18 prospective teachers (11 girls; 7 boys), and in the experimental group there were 19 prospective teachers (13 girls; 6 boys). The Science Process Skills Assessment Instrument - I and Project Presentations Evaluation Chart were used in the study as the assessment instruments. The Science Process Skills Assessment Instrument - I had 14 multiple choice and 15 open ended questions. The content of the questions were related to biology subjects and assessment instrument was applied both to the experimental and control groups as the end test. Project Presentations Evaluation Chart was used at the end of the application and the project products and presentations created by the prospective teachers who were in the experimental group were evaluated via this chart. The chart was prepared in the form of likert with 21 items of 5 choices (very good, good, medium, weak and none).

FINDINGS

The difference between the scores gained from all of the process skills via the Science Process Skills Assessment Instrument - I of the experimental and control groups were evaluated by t-tests in independent groups. In accordance with the findings, there was not a meaningful difference between the experimental and control groups in view of total sums of Science Process Skills; however, when the standard deviation of the experimental and control groups were reviewed, the standard deviation scores of the experimental group were seen to be lower compared to the control group. Therefore, it is concluded that the experimental group was more successful in view of Science Process Skills compared to the control group.

When the 11 process skills in the Science Process Skills Assessment Instrument - I were separately reviewed, it was endeavoured to be defined whether there was a meaningful difference between the experimental and control groups. In accordance with the results gained, no meaningful difference was noted between the experimental and control groups in view of the scores gained from the process skills of making observation, classification,

estimation, forming and testing hypothesis, designing experiments, measurement, numerical and spatial association, recording data, interpreting data and deducting, determining and altering variables. However, in the experimental group, the mean scores gained from Making Observation, Designing Experiments and Deduction process skills were higher. In addition, the standard deviations of experimental group gained from the process skills of Making Observations, Designing Experiments, Numerical and Spatial Association, Recording Data and Deduction were lower than the scores of control group. Therefore, it is concluded that the experimental group was more successful in view of these process skills compared to the control group.

DISCUSSION and RESULTS

In the scope of the aim of the study, it was endeavoured to determine whether the science prospective teachers' projects on biology had any effect to the science process skills and, if any, to which of them. In accordance with the results gained, it was concluded that there was not a difference between the experimental and control groups in view of the total scores gained from the 11 science process skills which were desired to be reviewed after the application of project based learning. However, when the standard deviation of the experimental and control groups were reviewed, the standard deviation scores of the experimental group were seen to be lower compared to the control group. The improvements in the effort of selection of subjects and problems, providing tools, use of method knowledge, preparing presentations, self confidence in presentations and effective communication were outstandingly observed. We are of the opinion that such qualitative outcomes of the project based learning should be taken into consideration. Therefore, it is concluded that the experimental group was more successful in view of Science Process Skills compared to the control group. With some researches made on biology it is seen that the project based learning method has positive effects on students' science process skills (Bahadır, 2007; Birinci, 2008; Uzel, 2008).

Sinan and Uşak (2011), in their study, have determined that "forming and testing hypothesis" is one of the science process skills on which students are the most unsuccessful. This result coincides with the results we have determined. According to Ostlund (1995), forming hypothesis is creating a problem question whose accuracy may be tested with an experiment. However, prospective teachers have difficulty in creating a problem question and they cannot form hypothesis accordingly.

Çakar (2008), in a study with the fifth graders, has determined that the skills of determining dependent, independent and control variables are poorly performed by the students via determining the levels of gain of science process skills in Science and Technology course. Although the mentioned study was done with the primary education level, it was observed in this study too that the results gained by the prospective teachers in determining and altering the variables were also at lower levels

It was also observed that, with the project based learning, the skill of estimation of the prospective teachers have not improved at all. Estimation is defined as making a future judgement based on previous observations and experiments, predicting the outcome by the help of similar previous events and observations, having an idea of the expected result and creating a thought (Harlen, 1989; Martin, 1997; Tatar, 2006; Duran, 2008). The estimation of the individual is related whether or not to have previous observations or knowledge, and whether or not to use the gained information. The prospective teachers, in the course of project based learning, are thought not to have improved their estimation skills in the result of not being able to use their previous observations and knowledge so that they cannot relate them to new events and facts.

SUGGESTIONS

- 1) In depth studies can be made with different biology subjects in which qualitative and quantitative methods are used together for the respective effects of the 11 science process skills of the project based learning reviewed in this study.
- 2) We are of the opinion that it should be useful to discuss the project subjects and project variables in a classroom environment via a meeting with all the participants at the beginning of the project based learning.

REFERENCES

- Acar, E. N. (2011) *Proje tabanlı öğrenmenin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerine ve biyolojiye yönelik tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Akar, Ü. (2007) *Öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ve eleştirel düşünme beceri düzeyleri arasındaki ilişki*. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Aladağ, S. (2005). *İlköğretim matematik öğretiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarısına ve tutumuna etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Bağcı, U. (2005). *İlköğretim Fen Bilgisi Öğretiminde Uygulanan Proje Tabanlı Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Başarı Düzeylerine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Bahadır, H. (2007). *Bilimsel yöntem sürecine dayalı ilköğretim fen eğitiminin bilimsel süreç becerilerine, tutuma, başarıya ve kalıcılığa etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Baran, M.& Maskan, A. (2010). The effect of project-based learning on pre-service physics teachers' electrostatic achievements. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 5, 243-257
- Başdağ, G. (2006) *2000 yılı fen bilgisi ve 2004 yılı fen ve teknoloji dersi öğretim programlarının bilimsel süreç becerileri yönünden karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Birinci, E. (2008). *Materyal tasarımı ve geliştirilmesinde proje tabanlı öğrenmenin kullanılmasının öğretmen adaylarının eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme ve bilimsel süreç becerilerine etkisi*. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak.
- Çakar, E. (2008). *5. Sınıfa fen ve teknoloji programının bilimsel süreç becerilerinin kazanımlarının gerçekleşme düzeylerinin belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta.
- Çıbık, S. A. (2009). *Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin fen bilgisi dersine yönelik tutumlarına etkisi*. *İlköğretim Online*, 8(1), 36-47.
- Demir, M. (2007) *Sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel süreç becerileriyle ilgili yeterliklerini etkileyen faktörlerin belirlenmesi*. Doktora Tezi, 2007. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Doğan, K. (2008). *Hücre konusundaki kavramların öğretilmesinde proje tabanlı öğrenmenin başarıya etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Afyonkocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.

- Duran, M. (2008). *Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin bilime karşı tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Ekiz, S. O. (2008). *Fen ve teknoloji laboratuvarının proje tabanlı öğrenme yaklaşımı ile desteklenerek öğretiminin öğrenci başarısına, hatırd tutma seviyesine ve duyuşsal özelliklerine etkisinin araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Erdoğan, G. (2007). *Çevre eğitiminde küresel ısınma konusunun öğrenilmesinde proje tabanlı öğrenmenin etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.
- Erdoğan, M. N. (2005) *İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin atomun yapısı konusundaki başarılarına, kavramsal değişimlerine, bilimsel süreç becerilerine ve fene karşı tutumlarına sorgulayıcı-araştırma (Inquiry) yönteminin etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Gültekin, M. (2007) Proje tabanlı öğrenmenin beşinci sınıf fen bilgisi dersinde öğrenme ürünlerine etkisi. *İlköğretim Online*, 6(1), 93-112.
- Gültekin, Z. (2009) *Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenme uygulamalarının öğrencilerin bilimin doğasıyla ilgili görüşlerine, bilimsel süreç becerilerine ve tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Harlen, W. (1989). *Developing science in the primary classroom*. Harlow: Oliver and Boyd.
- Kanlı, U. (2007) *7e modeli merkezli laboratuvar yaklaşımı ile doğrulama laboratuvar yaklaşımlarının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine ve kavramsal başarılarına etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Martin, D. J. (1997). *Elementary science methods: a constructivist approach*. USA: Delmar Publishers.
- Ostlund, L. K. (1995). *Science process skills: assessing hands on student performance*. California: Addison Wesley.
- Özcan, R. (2007). *Alg biyoteknolojisinde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarıları, tutum ve görüşlerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özdemir, E. (2006) *An investigation on the effects of project-based learning on students' achievement in and attitude towards geometry*. Yüksek lisans tezi, ODTÜ, Ankara.
- Öztürk, A. Ş. (2008). *İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerine "Maddenin İç Yapısına Yolculuk" Ünitesinin Öğretiminde Proje Tabanlı Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Başarı Düzeyine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Konya.
- Panasan, M. & Nuangchalerm, P. (2010). Learning outcomes of project-based and inquiry-based learning activities, *Journal of Social Sciences*, 6 (2), 252-255.
- Seloni, Ş. (2005). *Fen Bilgisi Öğretiminde Olusan Kavram Yanılgılarının Proje Tabanlı Öğrenme ile Giderilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Serttürk, M. (2008). *Fen öğretiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin fen başarısı ve tutumuna etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.
- Sezgin, G., Çalışkan, S., Çallica, H. & Erol, M. (2001). Fizik eğitiminde projeye dayalı laboratuvar çalışmalarına yönelik öğrenci tutumları. *Maltepe Üniversitesi Fen Bilimleri Sempozyumu*, 7-8 Eylül, İstanbul.

- Sinan, O. & Uşak, M. (2011). Biyoloji öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin değerlendirilmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8 (15), 333 - 348.
- Tatar, N. (2006). *İlköğretim fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Temiz, B.K. (2001) *Lise 1. sınıf fizik dersi programının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye uygunluğunun incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Toprak, E. (2007). *Proje Tabanlı Öğrenme Metodunun İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersindeki Akademik Başarısına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ulu, C. (2011) *Fen öğretiminde araştırma sorgulamaya dayalı bilim yazma aracı kullanımının kavramsal anlama, bilimsel süreç ve üstbilgi becerilerine etkisi*. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Uzel, N. (2008). *Bilimsel etkinliklerin biyoloji öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerisine, kavram başarısına ve tutumuna etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Uzun, Ç. (2007). *İlköğretim 4. ve 5. sınıf fen ve teknoloji dersi "canlılar dünyasını gezelim tanıyalım" ünitesinde proje tabanlı öğrenmenin akademik başarı ve kalıcılığa etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Yalçın, S.A., Turgut, Ü. & Büyükkasap, E. (2009). The effect of project based learning on science undergraduates' learning of electricity, attitude towards physics and scientific process skills. *International Online Journal of Educational Science*, 1 (1), 81-105.
- Yavuz, S. (2006). *Proje Tabanlı Öğrenme Modelinin Kimya Eğitimi Öğrencilerinin Çevre Bilgisi İle Çevreye Karşı Tutumlarına Olan Etkisinin Değerlendirilmesi*. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Yurttepe, S. (2007). *İlköğretim fen bilgisi dersinde proje tabanlı öğrenmenin öğrenci başarısına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Yurdatapan, M., Şahin, F. & Güven, İ. (2011). Proje tabanlı eğitim uygulamalarının okul öncesi çocuklarında bilimsel süreç becerilerinin gelişimine etkisi. *M.Ü. Atatürk eğitim fakültesi eğitim bilimleri dergisi*. Sayı 33.