

# Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Geçmiş Öğretim Kademelerindeki Bilimsel Araştırma Projesi Deneyimlerinin Değerlendirilmesi

Mızrap Bulunuz<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Yrd.Doç. Dr., Uludağ Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Bursa-Türkiye

**Alındı:** 14.12.2011

**Düzeltildi:** 31.05.2011

**Kabul Edildi:** 16.07.2011

*Original Yayın Dili Türkçedir (v.8, n.4, Aralık 2011, ss.74-85)*

## ÖZET

Bu çalışmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının ilköğretimden üniversite üçüncü sınıfa kadar eğitim-öğretim kademelerindeki bilimsel araştırma projesi deneyimleri ve bu deneyimlerin nitelikleri belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışma grubu, 2006-2008 yılları arasında fen bilgisi öğretimi laboratuvar uygulamaları dersini alan öğrencilerden oluşmuştur. Veri toplama aracı olarak anket ve yarı yapılandırılmış görüşme kayıtları kullanılmıştır. Toplanan veriler, nicel ve nitel analiz yöntemleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Uygulanan anketin betimsel analiz sonuçları, öğretmen adaylarının genel olarak araştırma projesine katılımının düşük olduğunu göstermiştir. Özellikle üniversite düzeyinde araştırma projesine katılımın çok düşük olması üzerinde durulması gereken önemli bir bulgudur. Toplanan verilerin nitel analizi, öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun, derslerde yaptıkları fen deneylerini, bilimsel araştırma projesi olarak algıladıklarını ortaya koymuştur. Öğretmen direktifleri doğrultusunda gerçekleştiren araştırma projelerin, öğrencilerin bilimsel öğrenme sürecini ve bilimsel araştırmanın evrelerini anlamalarına engel teşkil ettiği sonucuna ulaşılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Proje-Tabanlı Öğrenme; Proje Deneyimi; Fen Bilgisi Eğitimi.

## GİRİŞ

Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı (MEBTTKB, 2006) gelişmiş ülkelerdeki eğitim-öğretim programlarındaki reformlara paralel olarak, ülkemizdeki ilköğretim fen ve teknoloji dersi programını, yapılandırmacı öğrenme kuramını temel alarak yeniden düzenlemiştir. Yeni Fen ve Teknoloji Dersi Programının vizyonu araştıran, sorgulayan, hayatta karşılaştığı problemleri çözebilen, öğrenmeyi öğrenen, çevresine ve dünyaya ilgili, meraklı ve sorumlu bireyler yetiştirmek olarak belirlenmiştir (MEB, 2006). Kılavuz kitaplarda, öğretmen merkezli, öğrencinin pasif olduğu, sadece ders kitaplarına dayalı, fen bilimlerini diğer alanlardan ayrı tutan, konuların yalın ve yüzeysel işlendiği ve



öğretmenin bilgi aktarımına dayanan-ezberci yöntemlerle fen eğitiminin hedeflerine ulaşamayacağı açıkça belirtilmektedir. Bu nedenle yeni fen ve teknoloji programı; öğrenci merkezli, öğretmen ve öğrencinin birlikte aktif olduğu, çeşitli kaynaklara dayanan, öğrencilerin bilgiye ulaşmayı öğrenebileceği, fen bilgisi ile diğer alanları bütün olarak ele alan, konuların çok boyutlu ve anlamlı işlendiği ve bilimsel öğrenme sürecini gerçekleştirmeyi ön planda tutan öğretim ilke ve yöntemlere göre geliştirilmiştir. Öğrenci merkezli öğretim yöntemlerinin başında, bilimsel araştırma projeleri gelmektedir. Fen bilgisi derslerinde araştırma projesi yapmak, yeni programın hedeflerine ulaşabilmesi için önemli fırsatlar sunmaktadır. Kuramsal temeli yapılandırmacı öğrenmeye dayanan bilimsel araştırma projesi, öğretim metotları içerisinde ise araştırmaya-sorgulamaya dayalı fen öğrenme metodunun kapsamı alanında tanımlanmaktadır (National Research Council [NRC], 2000). Bilimsel araştırmaya dayalı fen öğrenme temel olarak problem tanımlama, problemin çözümü için metot geliştirme ve sonuç olmak üzere üç evreden oluşmaktadır.

Bu evrelerde, öğrencinin aldığı inisiyatife göre farklı düzeylerde tanımlanmaktadır (Schwab, 1960; NRC, 2000). Bilimsel araştırma projesinde; problemi ortaya koyma, metot geliştirme, sonuca ulaşma ve sunma evrelerin tümünde inisiyatif öğrencidedir. Bu nedenle bilimsel araştırma projesi, araştırmaya dayalı fen öğrenme metodunun en üst düzeyi olarak kabul edilmektedir (NRC, 2000; Bell, Smethana & Binns, 2005; Banchi & Bell, 2008). Çünkü bilimsel araştırma projesi yaparken öğrenciler, sınanabilir problem belirleme, deney tasarlama, keşifler yapma ve sonuçları yorumlayarak sunma gibi bilimsel süreç becerilerini yaşayarak ve uygulayarak anlamlı bir şekilde öğrenme olanağına sahiptir.

Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) her yıl fen bilimleri alanında orta ve lise öğrencileri arası ulusal araştırma projeleri yarışması düzenlemektedir. Örneğin, 2010 yılında sadece orta öğretim öğrencileri arası araştırma projeleri yarışmasına 12 bölgeden toplam 3.126 adet proje başvurusu yapılmıştır. Bu yeni fen ve teknoloji programının vizyonuna katkı sağlayabilecek, önemli ve büyük bir organizasyondur. Fakat eğitim-öğretim sürecinde hiç fen bilimleri projesine katılmamış öğretmenlerden, ileri düzeyde bir öğretim yöntemi olan proje tabanlı öğretimde, öğrencilere rehberlik etmede güçlük çecekleri bilinmektedir (Kalaycı, 2008). Çünkü öğretmenlerin bilimsel araştırma projesini eğitim-öğretim sürecinde etkili kullanabilmeleri için bu konuda yeterli teorik bilgi ve deneyime sahip olmaları gerekir (Frank & Barzilai, 2004). Yeterli bilgi ve deneyime sahip olmayan öğretmenler, proje çalışmalarında kolayca zihinsel faaliyetleri ele alıp, öğrencileri projenin çeşitli fiziksel faaliyetleri yürüten veya takip eden konuma indirgeyerek, onları projenin öznesi olmaktan çıkarabilmektedir. Oysaki araştırmaya konu olan fikrin öğrencilerden çıkması ve projenin yapılışı sırasında öğrencilerin önceliği ele alarak gerekli kararları almaları, bilimsel araştırma projelerinin temel niteliklerini oluşturur (NRC, 1996; Helle, Tynjala & Olkinuora, 2006; TÜBİTAK, 2010).

Proje tabanlı öğrenme konusunda yeterli bilgi ve deneyime sahip olmayan öğretmenlerin büyük çoğunluğunun, proje çalışmalarını ev ödevi olarak verdikleri ya da projeleri yok sayıp, geleneksel sunum ve ezber ağırlıklı dersler işledikleri bilinen bir gerçektir. Genel olarak bütün proje çalışmalarında öğretmenin görevi rehberlik etmek olarak tanımlanmaktadır. Öğretmenin görevleri: a) öğrencilerin projelerinde araştırdıkları problemin sınanabilir olup olmadığına açıklık getirmek; b) tasarlanan deneyin problemin çözümüne uygun olup olmadığını görmelerine katkıda bulunmak; c) toplanan verileri uygun araç ve yöntemler kullanarak analiz etmelerine kılavuzluk etmek; d) varılacak sonuç, yargı ve önerilerin mantıklı ve toplanan verilerin analizlerine dayanılarak yapmalarına yardımcı olmaktır.

Proje çok farklı anlamlarda ve birçok etkinliği ifade etmek için kullanılabilir. Bu çalışmada bilimsel araştırma projesi; öğrencilerin grup olarak fen bilimleri ile ilgili, merak

ettikleri veya ilgilerini çeken bir konuda sınınanabilir problem belirleme, problem çözümü için yöntem geliştirme, keşifler yoluyla sonuca ulaşma ve sunma süreçlerinde yaşadıkları deneyimlerin bütünü olarak tanımlanmıştır (Karajcık, Czerniak, & Berger, 1999). Helle ve arkadaşlarına (2006) göre proje tabanlı öğrenmenin en önemli özelliklerinden birisi, öğrenme sürecinin öğrencinin kontrolünde olması yani öğrenme aktivitelerine öğrencinin karar vermesi ya da yön vermesi esastır.

Hassard (2000) bilimsel araştırma projelerini üç grupta toplamıştır. Bunlar mühendislik-tasarım, deneysel- araştırma-ölçme ve kaynak tarama projeleridir. . Mühendislik-tasarım projesi, öğrencilerin bir şeyler yaptığı/ tasarladığı projelerdir. Bu projelerde öğrenciler, tasarladıkları ürünün ne işe yaradığı, nasıl çalıştığı ve gelecekte nasıl daha geliştireceklerini ortaya koyarlar. Deneysel- araştırma-ölçme projesinde ise öğrenciler bir ya da birkaç değişkenin etkisini ölçmek için kontrollü deney tasarlarlar. Projeyi hazırlarken ve sunarken bilimsel araştırmanın evrelerini (sınınanabilir problem oluşturma, kontrollü deney tasarlama, veri toplama, veri analiz etme, sonuçları rapor etme ve sunma) model alırlar. Kaynak tarama projeleri ise genellikle öğrencilerin kitap, dergi ve internet gibi birçok kaynaktan seçtikleri bir konu ile ilgili bilgileri toplamaları ve sunmaları şeklinde gerçekleşir.

Amerika Birleşik Devletleri'nde araştırmaya-sorgulamaya dayalı fen öğretiminin standart olarak kabul edilmesiyle (National Research Council, 1996), bilimsel araştırma projesi üzerine birçok araştırmalar yapılmıştır (Stuart & Gwen, 2000; Windschilt, 2003). Örneğin, lise son sınıf öğrencileriyle yapılan bir araştırmada öğrencilerin %69'unun hiç deney tasarlayarak araştırma yapmadığı ortaya çıkmıştır (U.S. Department of Education, 1999). Öğretmenler ile yapılan araştırmalar, öğretmenlerin çok önemli bir çoğunluğunun ilgilerini çeken herhangi bir konuda bir tane bile araştırma projesi deneyimi yaşamadan öğretmen eğitimi programlarına geldikleri bulunmuştur(Windschilt, 2003; Roth 1999; Shapiro, 1996). Trumbull ve Kerry (1993)'e göre üniversitedeki temel fen derslerinde yapılan laboratuvar çalışmaları öğrencilere araştırma ve keşfetme olanağı tanımayan, laboratuvar kılavuz kitaplarına dayanmaktadır. Bu laboratuvar kılavuzları genellikle cevaplanacak soru ve metod önceden belirlenmiştir. Bu durumda öğrencilerin deneye odaklanmasının güçleştiği ve çoğu zaman onların neden veri topladıklarını bilmeksizin veri toplar konuma düştükleri görülmüştür. İlköğretim fen öğretimi dersi (Shapiro, 1996) ve çevre bilimi dersi (Roth, 1999) kapsamında öğretmen adaylarına yaptırılan projelerde, öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun denenebilir araştırma problemi belirleme, deney tasarlama ve değişkenleri belirlemede güçlük çektikleri bulunmuştur. Bunun yanı sıra verilen proje raporlarında ortaya konan iddiaların yarısından fazlasının araştırma sorusu ile ilgisiz olduğu ya da mantıksal olarak toplanan verilere dayanmadığı görülmüştür. Fakat dönem sonunda, öğretmen adayları kendi kendilerine problem belirleme, deney tasarlama ve test etmekten zihinsel olarak tatmin olduklarını ifade etmişlerdir.

Ülkemizde, proje tabanlı eğitimin kavramsal temellerini ortaya koyan ve proje tabanlı eğitimin ilköğretim öğrencilerinin başarısını değerlendiren çalışmalar mevcuttur (Erdem, 2002; Gültekin, 2007; Korkmaz & Kaptan, 2001:2002; Saraçoğlu, Özyılmaz-Akmaca & Yeşildere, 2006). Üniversite düzeyinde yapılan araştırma projelerinin ise bazı fakülteler (mühendislik, tıp fakülteleri) ve teknik bilimler yüksek okulları ile sınırlı kaldığı görülmektedir (Kalaycı, 2008). Fen bilgisi öğretmen adaylarıyla araştırmacı fen öğretmeni yetiştirmek amacıyla yapılan bir araştırmada (Çakmakçı, 2009), öğrencilerin yapmış oldukları araştırma projelerinin raporları değerlendirilmiştir. Bu çalışmanın sonuçları, öğretmen adaylarına rehberlik edildiğinde, araştırma projesi tasarlama, uygulama, rapor etme ve sunma becerilerine sahip olduklarını göstermiştir. Ulusal veri tabanı (ULAKBİM) üzerinden yapılan kaynak taramasında, fen bilgisi öğretmeni ve öğretmen adaylarının bilimsel araştırma deneyimini üzerine yapılmış bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmadaki önemli

boşluğa işaret ederek ilköğretim, lise ve öğretmen eğitimi programlarında araştırma projesinin ne kadar kullanıldığı, nasıl uygulandığı ya da uygulanması gerektiği ile ilgili konuları literatüre taşıyarak, bundan sonra yapılacak araştırmalara katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu araştırmanın amacı, ilköğretim fen bilgisi öğretmen adaylarının fen bilgisi öğretimi laboratuvar uygulamaları dersini almadan önce ne kadar fen projesine katıldıklarını ve bu deneyimlerin niteliğini belirlemektir. Bu amaçla araştırma soruları aşağıdaki gibi belirlenmiştir:

1. Fen bilgisi öğretmen adaylarının geçmiş eğitim kademelerinde bilimsel araştırma projesi deneyimi nedir?

2. Fen bilgisi öğretmen adaylarının katıldıkları fen bilimleri araştırma projelerinin nitelikleri nelerdir?

## YÖNTEM

### a) Araştırma Grubu ve Araştırma İçeriği

Araştırma, Marmara Bölgesinde bir Eğitim Fakültesi'nde fen bilgisi öğretmen adayları ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya katılan öğretmen adayları üniversite 3. sınıf öğrencileridir. Çalışmaya toplam 87 kişi katılmış, bunların 39'u bayan, 47'si erkektir. Araştırmaya katılım gönüllülük esasına dayanmaktadır. Araştırmanın verileri, 3 yıl boyunca (2006-2009) fen bilgisi öğretimi laboratuvar uygulamaları dersini alan öğrencilerden toplanmıştır. Bu dersin amacı, araştırmaya-sorgulamaya dayalı öğretim metodunu kullanarak ilköğretim fen ve teknoloji dersini öğretmeye güdülenmiş ve bu konuda kendine güvenen öğretmenler yetiştirmektir. Bunun için güz dönemi öğretmen adayları, araştırarak-sorgulayarak öğrenmeye yönelik birçok deneyler yaptırılmıştır. Bahar döneminde ise öğretmen adayları fen bilimleri ile ilgili bir konuda deneysel-araştırma-ölçme projesi ödevi yapmaları istenmiştir. Dönemin başında öğretmen adaylarına bilimsel araştırma projesi ile ilgili bilgiler verilmiş ve örnek projeler gösterilmiştir. Daha sonraki birkaç haftada dersin ilk 30-40 dakikası proje gruplarının seçtikleri konu ile ilgili problem belirleme ve problemin çözümüne yönelik metod geliştirmeleri için harcanmıştır. Dönem sonunda proje grupları, poster hazırlayıp sınıfta sunmuştur.

Öğretmen adaylarının bilimsel araştırma projesi gerçekleştirme deneyimlerini belirlemek için onlara her yıl güz dönemi başında anket verilmiştir. Toplanan bu veriler iki açıdan önemlidir. Birincisi öğretmen adaylarının proje deneyimlerini nicelik ve nitelik yönünden tespit etmesi, ikincisi ise, bilimsel araştırma projesi öğretmen adaylarının zihinlerinde nasıl kavramsallaştırdıklarını ortaya koyması bakımından önemlidir.

### b) Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada hem nicel hem de nitel araştırma yöntem ve teknikleri kullanılmıştır. Fen bilgisi öğretimi laboratuvar uygulamaları dersi güz ve bahar olmak üzere iki dönemlik bir derstir. Öğretmen adaylarının proje deneyimini belirlemek için, her güz dönemi başında öğretmen adaylarının ne kadar sıklıkta ve ne tür projeye katıldığını ölçen bir anket uygulanmıştır. Bu ankette öğretmen adayları projeye katılımlarını "hiç", "bir kez", ve "birden fazla" seçeneklerinden birini işaretleyerek belirtmeleri istenmiştir. Öğretmen adaylarının katıldıkları projenin niteliği ile ilgili veri toplamak için ankettin sonunda, katıldıkları projeyi tanıtıcı bilgiler yazmaları istenmiştir. Bu bilgiler projenin konusu, proje deneyimini hangi eğitim-öğretim kademesinde ve hangi düzeyde (okul içi, bölgesel ya da ulusal proje yarışması) yaşadıklarına ilişkin bilgiler içermektedir. Öğretmen adaylarının geçmiş eğitim-

öğretim kademelerindeki bilimsel araştırma projesi deneyimlerini tespit etmek için kullanılan anket aşağıdadır.

1. Öğrenciliğiniz boyunca, fen bilgisi derslerinde ne kadar araştırma projesine katıldınız?  
Hiç Bir kez Birden fazla
2. Katıldığınız projenin içeriği hakkında bilgi yazınız. Projeye hangi öğretim kademesinde katıldınız (ilkokul, ortaokul, lise, üniversite veya okul dışı)?
3. Katıldığınız projenin türü nedir (okul içi, bölgesel, ulusal düzeyde proje yarışması)?

Öğretmen adaylarının araştırma projesini ölçmek için kullanılan anketin güvenilirliği çeşitli veriler toplamak yoluyla sağlanmıştır. Öğretmen adaylarının ne sıklıkta proje deneyimi yaşadıklarına ilişkin vermiş oldukları cevaplar, proje deneyimleri ile ilgili yazmış oldukları bilgiler ve görüşme kayıtları ile karşılaştırılmıştır. Yapılan hesaplamalar sonucunda, anketin karalılık katsayısı (test-tekrar test) .94 olarak bulunmuştur.

Öğrenmen adaylarının geçmiş proje deneyimleri hakkında daha fazla bilgi toplamak için dönem sonunda farklı proje gruplarından gönüllü, 13 öğretmen adayını ile dönem sonunda yarı yapılandırılmış görüşmeler yapıp kaydedilmiştir. Bu görüşmelerde öğretmen adaylarına; daha önceki eğitim-öğretim kademelerinde (ilköğretim, lise ve üniversite) bilimsel araştırma projesi deneyimi yaşayıp yaşamadıkları, eğer projeye katılmışlarsa bu deneyimin tatmin edici olup olmadığı ve bilimsel araştırma yönteminin evrelerini anlamalarına katkı sağlayıp sağlamadığı sorulmuştur. Görüşme soruları Windschitl'in (2001) makalesinden uyarlanmıştır.

### c) Veri Analizi

Öğretmen adaylarının geçmişte ne kadar fen projesine katıldıkları ve bu deneyimin hangi düzeyde olduğunu ortaya koymak için betimleyici istatistik kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının hangi eğitim-öğretim kademesinde, ne kadar ve ne tür projeye katıldıkları kodlanıp, yüzdeleri hesaplanmıştır.

Öğretmen adaylarının katıldıkları projelerin niteliğini belirlemek için, ankete yazmış oldukları bilgiler ve görüşme kayıtları nitel araştırma yöntemleri kullanarak analiz edilmiştir. Öncelikle görüşme kayıtları metine dönüştürülüp, daha sonra içerik analizi yapılmıştır. İçerik analizinde proje deneyiminin ne tür bir deneyim olduğu ve bilimsel araştırmanın evrelerinin anlaşılmasına katkısı olup olmadığı incelenmiştir. Bunun için öğrencilerin cevapları karşılaştırmalar yapmak suretiyle kategorilere ve alt kategorilere ayrılmıştır (Creswell, 2003). Birinci kategori araştırma projesine katılanlardan oluşurken, ikinci kategori fen dersi öğretim etkinliklerini proje olarak algılayanlardan oluşmuştur. Araştırma projesindeki deneyimleri göz önüne alınarak ortak temalar tespit edilip bunların tekrarlanma sıklığı hesaplanıp, tablolastırılmıştır. Kodlama ve kategorilerin güvenilirliğini tespit etmek için, araştırmacının dışında bir başka doktoralı fen eğitimcısından kodlamaları incelemesi istenmiştir. Kodlama ve kategoriler üzerinde yapılan görüşmeler neticesinde kategorilerin tamamında görüş birliğine varılmıştır (Lincoln ve Guba, 1985).

## BULGULAR

### a) Geçmiş Öğretim Kademelerinde Fen Projesine Katılım

Öğretmen adaylarının üniversite ve geçmiş öğretim kademelerindeki araştırma projesi deneyimlerini analiz etmek için betimleyici istatistik kullanılmıştır. Tablo 1, öğretmen adaylarının araştırma projesine katılım frekansını göstermektedir.

**Tablo 1. Fen Araştırma Projesine Katılım**

Fen Projesi Katılım	N	%
Hiç	55	63
Bir defa	17	20
Birden fazla	15	17
Toplam	87	100

Buna göre öğretmen adaylarının yarıdan fazlası (%63) hiç fen projesine katılmadığını; %20'si sadece bir kez; %17'si ise birden fazla fen projesine katıldığını belirtmiştir.

Bir ve birden fazla fen projesine katılan 37 öğretmen adayından, bu deneyimi hangi öğretim düzeyinde ve hangi kapsamda yaşadıkları hakkında bilgi yazmaları istenmiştir. Bu açık uçlu soruyu cevaplayan 18 öğretmen adayının verdiği bilgilerin öğretim düzeyi ve kapsamına göre frekans dağılımları hesaplanarak Tablo 2'de sunulmuştur.

**Tablo 2. Fen Araştırma Projelerinin Eğitim-Öğretim Kademesine Göre Dağılımı**

Fen Projelerin	N	%	
Öğretim Kademesi	Ortaöğretim	9	50
	Lise	8	44,4
	Üniversite	1	5,6
Kapsamı	Okul içi	16	89
	Bölgesel	2	11
	Toplam	18	100

Buna göre fen bilgisi projesine katılımın çoğunlukla ortaöğretim (%50) ve lisede (%44,5) olduğu, buna karşın üniversitede bu oranın %5'lik bir düzeyde kaldığı görülmektedir. Yapılan projelerin okul içi mi yoksa bölgesel mi olduğuna bakıldığında; %89'nun okulda, geri kalanın ise (%11) bölgesel düzeydeki projeler olduğu anlaşılmaktadır.

### b) Öğretmen Adaylarının Proje Deneyimlerinin Niteliği

Öğretmen adaylarının proje deneyiminin niteliği ortaya koymak için toplanan nitel veriler iki aşamada değerlendirilmiştir. Birinci aşamada öğretmen adaylarının ankete yazmış oldukları açıklama ve örnekler, ikinci aşamada ise görüşme kayıtları analiz edilmiştir. Buna göre ankette hiç araştırma projesine katılmadığını belirten 55 öğretmen adayından 12 tanesi (%22), okulda deneyler, model ve düzenek hazırladıklarını fakat bu etkinliklerin proje sayılamayacağını ifade etmişlerdir. Öğretmen adayları bunun nedenini, derslerde yapılan talimatlı deneylerin kendilerine sunulan bilgilerin doğruluğunu göstermenin ötesine gitmemesi ve kendilerine deneme, akıl yürütme ve keşfetme olanağı tanımamasıyla açıklamışlardır. Örneğin, bir öğretmen adayı bu durumu aşağıdaki gibi ifade etmiştir:

*“Ortaokuldan itibaren kitaplarda yer alan basmakalıp deneyleri yaptık. Kitaplarda yer alan yönlendirmeleri kullandık. Bunların gerçek birer proje değeri taşıdığını düşünmüyorum. Üniversitede dâhil olmak üzere, yeni bir şey keşfettiğim bir projede yer almadım.”*

Diğer bir öğretmen adayı ise bu durumu şu şekilde aktarmıştır:

*“Okul kapsamında yapılan deneyler dışında kendi fikirlerimi de katıp yapmış olduğum bir proje yoktur. Okulda yaptığımız deneyleri de kitaptan doğrudan alarak uyguladık. Geliştirmek için hiç bir faaliyete bulunmadık.”*

**Tablo 3. Öğretmen Adaylarının “Proje” Deneyimleri**

“Projeleri”	N	%
Fen projesi	3	14
<b>Proje dışı fen öğretim etkinlikleri</b>		
Fen deneyleri	15	71
Model/Düzenek hazırlama	2	9
Dönem ödevi	1	5
Toplam	21	100

Tablo 3’te görüldüğü gibi öğretmen adaylarının %71’i fen derslerinde yapılan deneyleri, %9’u model ve düzenek hazırlamayı, %5’i dönem sonu ev ödevlerini fen projesi olarak algılamaktadır. Buna karşın öğretmen adaylarının sadece %14’u fen projesine yakın deneyimler yaşamıştır. Öğretmen adaylarının “fen projesi” olarak adlandırdıkları deneyimlere ilişkin tipik örnekler aşağıda sunulmuştur. Örneğin eğitim-öğretim süresi boyunca birden fazla fen projesine katıldığını belirten öğretmen adaylarından bir tanesi derste yapılan deneyleri şu şekilde yazmıştır. “... Ortaokulda hocamız asidin mavi turnusol kâğıdını kırmızıya çevirdiğini gösterdi. Lisede hocamız açık hava basıncının varlığının nasıl tespit edildiğini bize gösterdi.” Ders ile ilgili yapılan bir model/düzeneye örnek olarak: “Ortaokulda Ay ve Güneş tutulmasıyla alakalı iki model hazırlamıştık. Top, pinpon topu, demir çubuk ve fener kullanmıştık.” Düzenek hazırlamaya örnek olarak: “...Ortaokulda, okul içi proje çalışmasıydı. Değirmen düzeneginin çalışma prensibiyle çalışan bir düzenek hazırladık” ifadesi yer almaktadır. Bu sonuç, öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun ders kitabından yapılan deneyleri “fen bilgisi projesi” olarak algıladıklarını göstermektedir.

Dönem sonunda 13 öğretmen adayı ile geçmiş öğretim kademelerindeki proje deneyimleri ile ilgili görüşme yapılmıştır. Bu görüşme metinlerinin analizine göre, 13 kişiden 11 tanesi geçmiş öğretim kademelerinde hiç araştırma projesine katılmadıklarını ifade ettikleri görülmüştür. Fen araştırma projesine katılan üç öğretmen adayından iki tanesi ile görüşme yapılmış ve bu görüşmelerin metinleriyle, öğrencilerin açık uçlu anket sorusuna yazdıkları cevaplar bütünleştirilerek analiz edilmiştir. Örneğin, bir öğretmen adayı ankete okul çapında gerçekleştirilen bilim şenliği ile ilgili deneyimini aşağıdaki yazmıştır:

*Lisede bilim şenliği olurdu. Çok eğlenirdik. Yumurtaları kuluçka dönemi boyunca inceledik. Çeşitli bitkileri sergiledik. Aynalardan değişik görüntüler yaptık ve hatırlamadığım birçok şey... Benim için çok eğitici ve eğlenceli bir deneyimdi. Böyle proje içinde bulunmak bana gurur ve mutluluk verdi.*

Görüşme kayıtlarının metinlerinin analizi bu öğretmen adayının, ilkökul döneminden başlayarak ailesinin de desteği ile fen ile ilgili olumlu deneyimler yaşadığı görülmüştür. Örneğin görüşmede, “Bu projeyi yapmanıza yardımcı olan her hangi bir araştırma deneyiminiz oldu mu?” sorusuna: “Evet lisede oldu. Onun öncesinde bizim komşumuzun çocuğu ile deney kitabı bulmuştuk. Şekerin yanmasını falan yapmıştık. Annem hemşireydi, annemden deney tüpü falan istemiştik. ..İçine su falan koymuştuk.” cevabını vermiştir. Bu olumlu okul dışı fen deneyimleri, öğrencinin lisede okul içi bilim şenliğinde yumurtadan civciv çıkarma projesi ile devam etmiştir. Fakat yapılan görüşmede “lisede katıldığın proje bilimsel araştırmanın evrelerini anlamana yardımcı oldu mu?” sorusuna aşağıdaki cevabı vermiştir.

*“Hayır, lisede yaptığımız proje o kadar değildi. Buradaki dersimizde yaptığımız gibi problemi biz belirlemedik, ne bileyim hedeflerimiz yoktu. Öyle bir şey yoktu. Sadece ufak tefek deneyler ve burada yaptığımız gibi bir poster bile hazırlamadık.”*

“Proje konusunu ya da problemini kim belirledi?” sorusuna da: “Hocalarımız belirledi. Onun doğrultusunda bizde projede yer aldık. İnkübatör içine her gün nem olsun diye su koyuyorduk, yumurtaları çeviriyorduk. Bunları da biz yapıyorduk.” cevabını vermiştir.

İkinci öğrencinin okulda içinde yapmış olduğu bir proje TÜBİTAK bölgesel yarışmasına kabul edilmiş ve ödüllendirilmiştir. Bu öğrencilerden sadece biri ankete bu proje deneyimi ile ilgili bilgi ve yorumda bulunmuş ve aşağıdakileri aktarmıştır.

*Lisede bir sene fen laboratuvarında fizik projeleri yaptık. Bazen karmaşık bir devre yapıyordum. En son insana duyarlı bir ortamda kaç kişinin bulunduğunu bildiren bir sistem yapmıştım. Önce okul çapındaydı sonra bölgesel olup TÜBİTAK tarafından ödül ve onur belgesi aldım.*

Bu öğrenci ile yapılan görüşme metinleri incelendiğinde, bu projenin fotoseli kullanarak bir binaya giren ve çıkan insan sayısını bulmaya yarayan bir devre tasarımı olduğu anlaşılmıştır. Yukarıdaki civciv projesinden farklı olarak, öğretmen adayı yapmış olduğu projeyi tanıtırken projeye kaynak teşkil eden fikrin ve projenin mantığının nasıl oluştuğunu şu şekilde dile getirmiştir:

*Herhangi bir mağazaya gittiğimiz zaman ya da bir toplumda her hangi binada bulunan kişi sayısını nasıl ölçebiliriz? ...her hangi bir olay gerçekleştiğinde kaç tane insan olabileceğini, nasıl önlemler alınabileceğini düşünmemiz gerekiyor.*

“Proje bilimsel yöntemin evrelerini anlamana yardımcı oldu mu?” sorusuna:

*Tabii önce problemi belirlemek istedim. Birçok seçenek vardı. Bilim alanında birçok şey yapılabilir. Daha sonra bunların üzerine neler yapabilirim diye; önce problem için verileri topladım. Çeşitli araştırmalarda bulundum. Araştırma ve problem belirleme aşamasında, hocalarımdan dönütler aldım..”* cevabını vermiştir.

Üniversite düzeyinde ise sadece bir öğretmen adayı fen projesine katılmış ve ankette bu projeyi 14. Ulusal Biyoloji Öğrenci Kongresinde poster bildiri olarak sunduğunu belirtmiştir.

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada, ilköğretim fen bilgisi öğretmen adaylarının geçmiş öğretim kademelerinde ne kadar araştırma projesine katıldıkları ve bu deneyimlerin niteliğini araştırmak amaçlanmıştır. Bulgular, öğretmen adaylarının farklı öğretim kademelerinde araştırma projesine katılımının çok düşük olduğunu göstermektedir. Bu bulgular Amerika Birleşik Devletlerinde araştırma projesine katılım üzerine yapılmış olan araştırma sonuçları ile paralellik göstermektedir (Shapiro, 1996; U.S. Department of Education, 1999). Özellikle üniversite düzeyinde araştırma projesine katılımın çok düşük seviyede olması, üzerinde durulması gereken önemli bir sonuçtur. İçinde yaşadığımız bilgi ve teknoloji toplumunda çok bilgi edinmek yerini, bilgi üretme, bilgiyi kullanarak problem çözme ve üretim yapmaya bırakmıştır (Frank ve Barzilai, 2004). Araştırma projeleri teori ile uygulamaları kaynaştırarak yukarıda sıralanan becerilerin kazanılması için ilköğretimden başlayarak üniversiteye kadar uygulanması gereken bir öğretim yöntemi olmuştur. Bu bağlamda üniversitelerin her zamankinden çok daha fazla, öğrencilerin araştırma projeleri yaptıkları yerler olması beklenmektedir. Bu konuda yapılan uygulamalı bir araştırmada, öğretmen adaylarına rehberlik edildiğinde araştırma yapma ve sunma konusunda herhangi bir güçlük çekmedikleri ortaya konmuştur (Çakmakçı, 2009).

Hiç araştırma projesine katılmadığını belirten öğretmen adaylarının ankete yazdıkları yorumlarının analiz sonuçları öğretmen adaylarının çok az bir kısmının (% 6.6) bilimsel araştırma projesi ile rutin fen bilgisi öğretimi aktivitelerini birbirinden ayırabildiklerini göstermiştir. Bu öğretmen adayları araştırma projesinde öğrencinin kendi kendine yeni bir şeyler keşfetme, projeye kendi fikrini katma ve geliştirme gibi özelliklerinin olması gerektiğini ifade etmişlerdir. Öğretmen adaylarının bu farkı bilmeleri olumlu bir sonuçtur. Buna rağmen, bir ve birden fazla fen projesine katıldığını belirten öğretmen adaylarının dönem başında ankete yazmış oldukları açıklamaların analizi, bu öğretmen adaylarının büyük



çoğunluğunun deney yapma gibi rutin fen öğretim aktivitelerini bilimsel araştırma projesi olarak algıladıklarını ortaya koymuştur. Bu sonuç, öğretmen adaylarının araştırma projesinin fen deneylerinden ne gibi farklı süreçler içerdiğini bilmediklerini göstermektedir. Oysaki araştırma projesi, fen deneylerinden farklı olarak, projeye kaynak teşkil eden fikrin öğrenciden çıkması, öğrencilerin bağımsız olarak öğretmenlerinin rehberliğinde ilgi duydukları konu ile ilgili soruları sınanabilir, çözülebilir problemlere dönüştürmesi, deneyler/keşifler yaparak sonuca ulaşması gibi ileri süreç becerileri içermektedir (TÜBİTAK, 2009). Öğretmen adaylarının rutin fen dersi deneyleri ile fen projesini bir birine karıştırmaları: 1) bu kişilerin eğitim-öğretim sürecinde araştırma projesine hiç ya da çok az katılmış olmaları ve 2) öğretmen adaylarının fen bilimleri derslerinde, ders kitaplarına dayalı ve öğretmenin bilgi aktarımına dayalı-ezberci bir eğitim-öğretim sürecine maruz kalmalarıyla açıklanabilir. Çünkü öğrencilerin çoğunlukla bu derslere ilişkin hatırladıkları birkaç fen deneyidir. Öğretmen adaylarının fen derslerinde çok az sayıda deney yapmış olmaları, farklı bir uygulama olarak değerlendirilmiş ve bu durum, onların az sayıdaki fen deneylerini fen projesi olarak algılamalarına sebep olmuş olabilir.

Lisede projeye katılan iki öğretmen adayının görüşme kayıtlarının analizi, öğretmen adaylarından birisi lisede yaşadığı proje deneyimi sonucunda araştırma projesinin evrelerini anladığını ifade ederken, diğersinin anlamadığı ortaya çıkmıştır. Bu farklılığın temel nedeni, öğrencilerden biri projenin mantığı ve karar verme aşamalarında inisiyatif alırken, diğeri tamamen öğretmenin direktifleri doğrultusunda proje yapmış olmasından kaynaklandığı anlaşılmaktadır. Araştırma projelerinde öğretmenin baskın olması ya da projeyi yönetmesi, öğrencilerin projenin mantığını, sınanabilir problem geliştirme, deney tasarlama ve keşifler yaparak sonuç çıkarma aşamalarında yaşanan zihinsel süreç becerilerini kazanmasına engel olmuştur. Çünkü öğretmen direktifleri doğrultusunda araştırma projesi yapmak, proje yapmanın temel ilkeleriyle çelişmektedir (NRC, 2000, Schawb, 1960). Bu tür uygulamalar öğretmenin proje yaptırma konusunda yeterli pedagojik bilgiye sahip olmadığının bir göstergesidir (Frank ve Barzilai, 2004). Projenin karar verme aşamaları, zihinsel faaliyetlerin en üst düzeyde yaşandığı aşamalardır ve mutlaka öğrencinin kontrolünde olması esas alınmıştır (Hele ve arkadaşları, 2006). Öğretmenin proje konusunu ve nasıl yapılacağını belirlemesi ve öğrencilerin bu yönergeler doğrultusunda hareket etmeleri, öğrencileri projenin öznesi olmaktan uzaklaştırır. Proje çalışmalarının temel hedefi, öğrencilere bilim insanı gibi düşünebilme ve davranabilme becerilerini kazandırmaktır. Bu nedenle, araştırma projesinde öğrencilerin hem zihinsel hem de fiziksel olarak etkin olmaları esas alınmalıdır. Öğretmen çalışma ortamını sağlamak, gerekli malzemeleri bulmada kolaylık sağlayarak öğrencilere rehber ve kolaylaştırıcı rolünde olmalıdır. Öğretmenin olabildiğince öğrencileri proje içine çekmeleri ve çok gerekmedikçe müdahale ve yönlendirmelerde bulunmamaları çok önemlidir.

## ÖNERİLER

Bu araştırma sonucu, fen bilgisi öğretmen adaylarının üniversiteye gelirken ilköğretim ve lisede bilimsel araştırma projesine katılımlarının nicelik ve nitelik yönünden çok düşük olduğunu ortaya koymaktadır. Bu sonuç, eski fen bilimleri programının, öğretmen merkezli, öğrencinin pasif olduğu, sadece ders kitaplarına dayalı ezberci olması ile açıklanabilir. Fakat yenilenen fen bilimleri programları, proje tabanlı ve performansa dayalı ölçmeyi temel alan nitelikte hazırlanmıştır. Yeni fen bilimleri programın etkisini, ölçmek için şu anda ilköğretim ve lisede okuyan öğrencilerin, fen bilimleri derslerinde araştırma projesine katılımları nicelik ve nitelik yönünden araştırılmasına ihtiyaç vardır.

Araştırmanın diğers dikkat çekici bir sonucu, araştırmanın yapılmış olduğu eğitim fakültesinde bilimsel araştırma projesine katılımın çok düşük olmasıdır. Bu nedenle ilgili

eğitim fakóltesinin fen bilgisi oğretmeni yetiştirme programlarını gözden geçirilmeli ve bilimsel araştırma projelerine daha çok yer verilmesi konusunda çalışmalar yapılmalıdır. Bunun için araştırma projesine katılım fizik, kimya, biyoloji, jeoloji gibi temel fen derslerinin oğretim programlarına alınarak, oğretmen adaylarının projelere katılım oranları artırılmalıdır. Fakat bu çalışma sadece bir üniversitedeki fen bilgisi oğretmen adayları ile sınırlıdır. Bundan sonra yapılması planlanan çalışmalara, başka üniversitelerde dâhil edilerek, araştırmanın genellenebilirliğinin artırılmasına ihtiyaç vardır.

Bilimsel araştırma projesine katılımda, nicelik kadar nitelikte büyük önem taşımaktadır. Çünkü araştırma projesinin araştırma problemini belirleme, metod geliştirme ve keşifler yaparak sonuca gitme ve sunma gibi zihinsel faaliyet ve karar verme süreçlerinde oğretmenin gölgesinde kalması, oğrencilerin bilimsel araştırmanın doğasını ve evrelerini anlamalarına engel teşkil etmektedir. Bunun için TÜBİTAK'ın her yıl Türkiye çapında büyük kaynak ayırarak orta oğretim ve lise çapında düzenlenen proje yarışmalarından daha çok verim alabilmek için, projelerde görev alacak oğretmenlere yönelik MEB, TÜBİTAK ve üniversiteler işbirliği ile proje tabanlı oğretim üzerine kuramsal ve uygulamalı hizmet içi eğitim vermelidir.

**KAYNAKLAR**

- Banchi, H. & Bell, R. (2008). The many levels of inquiry. *Science and Children*, 46 (2), 26-29.
- Bell, L. R., Smetana, L., & Binns, I. (2005). Simplifying inquiry instruction: assessing the inquiry level of classroom activities. *The Science Teacher*, 72 (7), 30-33.
- Creswell, (2003). *Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Thousands Oaks, CA: Sage Publications.
- Çakmakçı, G. (2009). Preparing teachers as researchers: evaluating the quality of research reports prepared by student teachers. *Eurasian Journal of Educational Research*, 35, 39-56.
- Erdem, M. (2002). Proje tabanlı öğrenme. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 172-179.
- Frank, M., & Barzilai, A. (2004). Integrating alternative assesment in a project-based learning course for pre-service science and technology teachers. *Assesment & Evaluation in Higher Education*, 29 (1), 41-61.
- Gültekin, M. (2007). Proje tabanlı öğrenmenin beşinci sınıf fen bilgisi dersinde öğrenme ürünlerine etkisi. *İlköğretim Online*, 6 (81), 93-112.
- Hassard, J. (2000). *Science as inquiry: Active learning, project-based, web-assisted, and active assessment strategies to enhance student learning*. Parsipanny, NJ: Good Year Books.
- Helle, L., Tynjala P. ve Olkinuora (2006). Project-based learning in post secondary education-theory, practice and rubber sling shots. *Higher Education*, 51, 287-314.
- Krajcik, J. S., Czerniak, C. M., & Berger, C. (1999). *Teaching children science: A project-based approach*. Boston, MA: McGraw-Hill.
- Kalaycı, N. (2008). Yükseköğretimde proje tabanlı öğrenmeye ilişkin bir uygulama projesini yöneten öğrenciler açısından analiz. *Eğitim ve Bilim*, 33(147), 85-105
- Korkmaz ve Kaptan (2001). Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 193-200.
- Korkmaz, H. & Kaptan, F. (2002). Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının ilköğretim öğrencilerinin akademik başarı, akademik benlik kavramı ve çalışma sürelerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 91-97.
- Karajcik, J., Czerniak, C. & Berger, C. (1999). *Teaching children science: A project-based approach*. New York: McGraw-Hill College.
- Lincoln, Y.S & Guba, E.G. (1985). *Naturalistic Inquiry*. Newbury Park, CA: Sage.
- Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. (2006). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6. Sınıf) Öğretim Programı Klavuzu*. Ankara. Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- National Research Council (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- National Research Council (2000). *Inquiry and the National science education standards: A guide for teaching and learning*. Washington, DC: National Academy Press.
- Roth, W.M. (1999). Scientific research expertise from middel school to professional practice. Paper presented at the annual meeting of American Educational Research Association, Montreal, Quebec.
- Schwab, J. (1960). What do scientists do? *Behavioral Science*, 5 (1), 1-27.

- Saraçoğlu, S., Özyılmaz-Akamca, G., & Yeşildere, S. (2006). İlköğretimde Proje Tabanlı Öğrenmenin Yeri. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4 (3), 241-260
- Shapiro, B. (1996). A case study of change in elementary student teacher thinking during an independent investigation in science: Learning about the “face of science that does not yet know.” *Science Education*, 80 (5), 535-560.
- Stuart, C., & Gwen, Y. (2000). Designing projects to promote student teacher inquiry: An evolutionary approach. *Action in Teacher Education*, 22 (2), 90-99.
- Trumbull, D., & Kerry, P. (1993). University researchers' inchoate critiques-of science teaching: Implications for the content of preservice science teacher education. *Science Education*, 77 (3), 301-317.
- Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK), (2010). Ortaöğretim Öğrencileri Arası Araştırma Projeleri Final Yarışması (29-Nisan-4 Mayıs 2010). TÜBİTAK: Ankara.
- US Department of Education (1999). Students work and teacher practices in science. Washington, DC: National Center for Educational Statistics.
- Windschitl, M. (2003). Inquiry projects in science teacher education: What can investigative experiences reveal about teacher thinking and eventual classroom practice? *Science Education*, 87 (1), 112-143.

## Evaluation of Pre-Service Elementary Science Teachers' Experiences with Science Projects

MıZRAP BULUNUZ<sup>1</sup> 

<sup>1</sup> Assist.Prof.Dr., Uludag University, Education Faculty, Dept. of Elementary Education, Bursa-TURKEY

**Received:** 14.12.2010    **Revised:** 31.05.2011    **Accepted:** 16.07.2011

*The original language of article is Turkish (v.8, n.4, December 2011, pp.74-85)*

---

**Key Words:** Project-Based Learning; Science Project Experience; Science Education

### SYNOPSIS

### INTRODUCTION

The vision of science and technology education is to educate scientifically literate students (MEB, 2006) who act and behave like scientists. To achieve reform in the vision of Turkish science and technology education, science curricula needs to be centered upon inquiry-based science teaching. Since inquiry-based science instruction has been accepted as the major goal of science education reform in the United States of America (NRC, 1996), there is a body of research on science projects (Windschilt, 2003, Shapiro, 1996; Roth, 1999; Hele, Tynjala, Olkinuora, 2006). However, an extensive literature review based on the Turkish Academic Network and Information Center [ULAKBİM], did not yield any research on science projects with Turkish science teachers or preservice science teachers. This study is important in filling the gap in the literature by describing the quantity and quality of Turkish preservice science teachers' science project experience at various grade levels and at the university.

### METHODOLOGY

The purpose of this study was to evaluate preservice science teachers' experiences with science projects from elementary school to university level. The participants of the study were three groups of preservice elementary science teachers who took a science teaching laboratory practice course during spring 2006 through fall 2008 in an Elementary Science Education



Department. All preservice teachers, a total of 87 participants, agreed to participate in this research study. In a survey, the participants were asked to answer the following question:

What experiences have you had as a student participating in science projects?  
\_\_\_ none \_\_\_ one year \_\_\_ more than one year

Make comments about your experiences and whether they were at the elementary, middle, high school, or university level. Also make comments on whether you had experience at the regional or state level.

Participants' responses to the survey questions were analyzed through descriptive statistics to determine overall participation in science projects in different grade levels and at the university. Content analysis was used to examine preservice teachers' science projects experiences. Participants' science project experiences were compared and grouped. Then emerging themes and their frequencies were computed.

## **FINDINGS**

Findings of the surveys indicated that science project participation differed according to grade level. Overall, 37% (32 students out of 87) expressed that they participated in science projects. Only 18 participants out of 32 wrote comments about their science project experiences. From the analysis of their comments, it was found that only one student participated in science projects at the university level. In middle and high school, science project participation was 50% and 44% respectively. However, a qualitative analysis of their comments about their science project revealed that 71% of these experiences were related to textbook-based science experiments, 9% were about constructing models, and 5% were homework. An analysis of data from 13 interviews demonstrated that only two students participated in science projects.

## **DISCUSSION and CONCLUSIONS**

Analysis of the raw data collected from survey and interviews revealed that preservice science teacher participation in science projects was very low from elementary school to university. However, students inflated their answers because they too broadly interpreted the science course activities that they were doing as inquiry projects. Qualitative analysis of the data indicated that many participants perceived science textbook-based experiments, model construction and homework as "science projects". Content analysis of the interviews indicated that teacher-directed science projects created a barrier to understanding the phases of scientific inquiry such as creating their own question, designing investigation, and communicating result with others. One of the striking findings was that science project participation was the lowest at the university level. In this era more than ever, universities are now expected to help students to develop authentic inquiry skills and competencies. Therefore, the findings of the study suggest that teacher education programs need to promote more inquiry-based science project experiences either in conjunction with science method courses or science content courses. If preservice teachers are actively involved in authentic inquiry projects in teacher education programs, they will be exposed to the benefits and challenges of the science projects. Hopefully, these experiences will help them implement science projects in the future classroom when they become science and technology teachers in upper elementary school.

## REFERENCES

- Helle, L., Tynjala P. ve Olkinuora (2006). Project-based learning in post secondary education-theory, practice and rubber sling shots. *Higher Education*, 51, 287-314.
- National Research Council (1996). National science education standards. Washington, DC: National Academy Press.
- Roth, W.M. (1999). Scientific research expertise from middle school to professional practice. Paper presented at the annual meeting of American Educational Research Association, Montreal, Quebec.
- Shapiro, B. (1996). A case study of change in elementary student teacher thinking during an independent investigation in science: Learning about the “face of science that does not yet know.” *Science Education*, 80 (5), 535-560.
- Windschitl, M. (2003) Inquiry projects in science teacher education: What can investigative experiences reveal about teacher thinking and eventual classroom practice? *Science Education*, 87 (1), 112-143.