

RUTİNİN DIŞINA ÇIKMAK: ÖĞRETMEN ADAYLARININ AÇIK UÇLU LABORATUVAR UYGULAMALARINA DAİR ALGILARI

Halil TURGUT¹, Gülşen ŞENGÜL TURGUT², Serhat ERCAN¹, Nurhan ÖZTÜRK¹,
Esra BOZKURT¹

¹Sinop Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü

²Sinop Üniversitesi Meslek Yüksek Okulu

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, öğretmen adaylarının eğitiminde işe koşulmak üzere tasarlanmış bir laboratuvar modelinin tanıtılması ve uygulamada doğrudan yer almış katılımcıların algı ve deneyimleri ile kendi anlam dünyaları bağlamında değerlendirmelerini sağlamaktır. Araştırmada nitel paradigma esas alınmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu bir devlet üniversitesinin birinci sınıfında öğrenim görmekte olan 45 (20 erkek, 25 bayan) fen ve teknoloji öğretmen adayı oluşturmuştur. Araştırmanın odağında, önerilen laboratuvar modelinin uygulamaya dâhil olan öğretmen adayları tarafından algılanmış biçimi ve süreçle ilgili değerlendirmeleri yer aldığı için çalışmanın veri kaynağını da adayların süreçle ilgili açık uçlu sorulara verdikleri yazılı cevaplar oluşturmuştur. Açık uçlu sorular araştırmacılar tarafından geliştirilmiş ve sürecin (i)zorlukları, (ii)kazanımları, adayların (iii)laboratuvar ortamıyla ilgili önerileri ve (iv)benzer uygulamaları kullanma tercihleri gibi boyutları içermiştir. Açık uçlu sorular süreç tamamlandıktan sonra bir ders saatinde uygulanmış ve yazılı olarak alınan cevaplar nitel olarak analiz edilmiştir. Araştırma sonuçları öğretmen adaylarının tecrübe ettikleri laboratuvar modelini yaşadıkları bilişsel zorluklar ve bunlara karşın edindikleri kazanımlar doğrultusunda değerlendirme eğiliminde olduklarını göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Fizik Laboratuvarı, Fen Bilgisi Öğretmen Adayları

1. GİRİŞ

Fen eğitiminde temel amaç, bireylerin fiziki âlemin işleyişine dair anlayışlarını belirli ilkeler etrafında geliştirmek ve bu şekilde doğayı açıklama ve gelecekle ilgili kestirimlerde bulunma adına yapılacak girişimlere süreklilik kazandırmaktır. Söz konusu amaç, öğrencilerin gerçek materyallerle etkileşime girdiği ve gözlenebilir varlıklar âlemiyle fikir ve düşünce dünyası arasında bir bağ kurduğu laboratuvar uygulamalarını gündeme getirmektedir (Millar, Tiberghien ve Le Marechal, 2002). Küçük işbirlikli gruplarda öğrencilerin materyalleri manipüle edebildiği ve bu şekilde inceleme konusu yaptığı olguyu anlamaya çalıştığı laboratuvar ortamlarında anlamlı öğrenme gerçekleşmekte (Hofstein, 2004), olumlu tutum kazanılmakta, bilişsel gelişim sergilenmekte ve yapıcı sosyal ilişkiler kurulabilmektedir (Lazarowitz ve Tamir, 1994). Yine öğrencilerin sorgulama, problem çözme, eleştirel düşünme, bir dizi bilimsel süreç becerileri geliştirme şansı yakalamaları, zaman planlaması yapmaları, yeni teknolojileri tecrübe etmeleri ve bir takım olma anlamında önemli deneyimler kazanmaları da laboratuvar ortamlarının artı değerleri hanesine eklenebilir (Bybee, 2000; Hofstein, Levi-Nahum ve Shore, 2001). Tüm bu artı değerleri öğrenciler de belirli oranlarda dile getirmekte ve geleneksel sınıf içi derslerden ziyade uygun bağlamlarda laboratuvar çalışmalarını daha çok tercih etmektedirler (Bennett ve O'Neale, 1998). Aslında bu gibi bağlamlarda yürütülecek etkinlikler basit anlamda da olsa "bilim yapmak" biçiminde adlandırılmakta (Hodson, 1992) ve öğrencilerin bilimsel araştırma süreçlerinde işe koşululan bir dizi yöntem ve tekniği tecrübe etme şansını yakaladığı düşünülmektedir (Millar, Tiberghien ve Le Marechal, 2002).

Buna karşın, söz konusu bağlamlarda yürütülen etkinliklerin "etkililiği" şüpheyle karşılanmakta ve geleneksel uygulamalar kapsamında öğrenci için rutin ve amaçsız bir dizi eyleme dönüşebildiği için laboratuvar çalışmaları "hastalıklı" ve yararsız bir süreç olarak değerlendirilebilmektedir (Millar, Tiberghien ve Le Marechal, 2002; Hodson, 1991). Tüm bu tartışmaları aşabilmek için ise laboratuvarda yürütülecek etkinliklerde öğrencilerin araştırma, uygulama, veri toplama ve yorumlama gibi basamaklarda etkin olarak tartışmaları ve sürece gerçekten dâhil olmaları gerektiğinin altı çizilmektedir (Jenkins, 1999). Bu şekilde öğrencilerin analitik ve eleştirel becerilerinin geliştirilebileceği ileri sürülmektedir (Lazarowitz ve Tamir, 1994). Bu ve benzeri iddiaların arka planında yatan gerekçeler laboratuvar çalışmalarının değerlendirilebilmesi için geliştirilmiş bazı

modellerin de odağında yer almıştır (Hodson, 1992). Mesela uygulamalar, koşullar, kontrol mekanizmaları, ölçümler, kullanılacak teknikler ve araç-gereçler hakkında etkili kararlar alınmasını gerektirecek güçlü deneyler tasarlayarak bir hipotezi sınamak söz konusu modellerde önemli bir bileşen olarak belirmiştir.

Ancak özellikle ülkemiz yükseköğretim kademesi uygulamalarına ve öğretmen yetiştiren kurumların laboratuvarları planlama ve etkinlik gerçekleştirme tarzlarına bakıldığında öğretmen adaylarının yukarıda sözü edilen bilimsel süreç becerileri ve “deney tasarlama” bağlamlarında gerekli yeterliği kazanıp kazanmadığının tartışmalı olduğu görülmektedir. Zira klasik anlamda bir dizi hipotezin ve önceden bilinen sonuçların doğrulandığı, her bir adımda nelerin yapılması gerektiğinin öğrenciye kesin hatlarla bildirildiği “rutin (cookbook)” etkinliklerin (Trumper, 2003) baskın olduğu laboratuvarlarımız gerçek anlamda etkili bir bağlam olmaktan çıkmıştır. Sürecin föylerle adım adım yönlendirildiği ve geleneksel olarak yapılandırıldığı bu tarz pratikler, gözlemin ve olguların keşfinin anlamını değersizleştirme riskini de taşımaktadır. Yine bu tarz uygulamalarda hazır biçimde kullanıma sunulmuş araç gereçlerin bir deneyin hazırlanması, yürütülmesi ve kontrolünde gerekli birçok işlemin kavranması noktasında hiçbir katkı sağlamadığı bilinmektedir (Sassi, Monroy ve Testa, 2005). Veri toplama ve analizi süreçlerinin birkaç ölçüm yapıp elde edilen sonuçların önceden tanımlanmış algoritmalara göre işleme alınmasına indirgenmesi de tüm bu süreçlerin eğitsel değerini ciddi anlamda zedelemektedir (Vicentini, 2001).

Oysa yapılandırmacı anlayışın öngördüğü ilkeler ışığında AAPT (1997) özelde fizik laboratuvarı için olsa da genelde bütün laboratuvar etkinlikleri için geçerli olabilecek bir dizi hedefi gündeme getirmiştir ve deney tasarlamak da dâhil olmak üzere ilgili deneysel süreçlerle ilgili önemli tecrübelerin edinilmesi de bunlardan birisidir. Temel becerilerin ve deneysel süreçlerde gereken veri analizi vb. bir dizi yeterliğin geliştirilmesi; temel (fizik) kavramların gerçek anlamda öğrenilmesi; gözlemin öneminin ve teoriye dayalı çıkarımlar ile deneylerin sonuçları arasındaki ayrımın anlaşılması ve hayat boyu ihtiyaç duyulacak işbirlikli öğrenme becerilerinin geliştirilmesi hedefleri de aynı kapsamda değerlendirilebilir. Tüm bunlar laboratuvarın gerçekten etkili bir bağlam oluşturabilmesi ve uygulamaların öğrenciler için “rutin” tipte etkinliklere dönüşmekten kurtarılabilmesi için fen eğitimi bağlamındaki mevcut kullanımın yeniden gözden geçirilmesi ve hedef kitlenin yetenek-beceri düzeyleri de dikkate alınarak basit, uygulanabilir bir modelin geliştirilmesi gerektiğini göstermektedir.

Bunun için atılabilecek ilk adım önce uygulamaya konulabilecek pilot programı belirli bir model etrafında planlamak sonra da önerilen programın hedef kitle tarafından kendi bağlamı içinde nasıl algılandığını ve yine hedef kitlenin gözünde ne tür kazanımlara kapı araladığını değerlendirme konusu yapmak olacaktır. Bu araştırmada hedeflenen, bu yol haritası doğrultusunda geliştirilen pilot programı kısaca tanıttıktan sonra fen bilgisi öğretmen adaylarının söz konusu programla ilgili algılarını ve deneyimlerini tartışmaya açmaktır. Zira öğretmen adaylarının mesleğe atıldıklarında hayata geçirecekleri uygulamalarda bireysel bakış açılarının ve deneyimlerinin büyük oranda belirleyici olacağı malumdur. Mesela kendi öğretim pratiklerini, zamanla oluşmuş, birikimsel, nesnel ve mutlak anlamda doğru fen içeriği anlayışıyla şekillendiren öğretmenlerin, öğrencilerinden de onlara sunulanları “gerçekler” olarak kabul ederek “rutin” laboratuvar etkinlikleriyle doğrulamalarını bekledikleri bilinmektedir (Lederman, Abd-El-Khalick, Bell ve Schwartz, 2002). Yine bazı araştırmalar da göstermektedir ki (S'er'e ve diğerleri, 1998) laboratuvar etkinlikleri çok farklı tarzlarda yürütülmekte ve büyük oranda öğretmenin ilgili süreçlere dair birikimi doğrultusunda şekillenmektedir. Dolayısıyla uygulanabilir bir model geliştirmek ne kadar önemli ise bu modeli tecrübe eden öğretmen adaylarının süreçle ilgili deneyimleri üzerinden yapacakları yansıtımlar ve modeli kullanma tercihleri de o kadar önemlidir.

2. YÖNTEM

Öğretmen adaylarının eğitiminde işe koşulmak üzere tasarlanmış bir laboratuvar modelinin tanıtılması ve uygulamada doğrudan yer almış katılımcıların algı ve deneyimleri ile kendi anlam dünyaları bağlamında değerlendirilmesi amacıyla yürütülmüş bu araştırmada nitel paradigma esas alınmıştır.

2.1. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu bir devlet üniversitesinin birinci sınıfında öğrenim görmekte olan 45 (20 erkek, 25 bayan) fen ve teknoloji öğretmen adayı oluşturmuştur. Üniversitenin ilk yılında

birinci dönemde yürütülmüş olan araştırma öncesinde herhangi bir laboratuvar deneyimi yaşamamış ve herhangi bir eğitim almamış olan adaylar sadece ilk ve ortaöğretim kademelerinde basit anlamda deneylerin izleyicisi olduklarını ifade etmişlerdir. Grubun yaklaşık yüzde 30'u da özellikle fizik dersinde ortaöğretim kademesinde hiç laboratuvara girmediklerini belirtmiştir. Genel anlamda, araştırmanın çalışma grubunda yer alan adaylar laboratuvar, deneyler ve bunların fen bilimlerindeki rolü anlamında popüler söylemlerin ötesinde bir birikime sahip olmadıkları yönünde bir profile sahip oldukları belirlenmiştir.

2.2. Uygulama

Araştırma Genel Fizik I Laboratuvarı dersinde ve üç, sekiz ve iki haftalık olmak üzere üç aşamadan müteşekkil bir planlama dahilinde yürütülmüştür. İlk üç hafta teorik hazırlık evresi biçiminde ele alınmış ve bu evrede deneyler, fen bilimleri, fen eğitimi bütüncül biçimde ve kavramsal düzeyde ele alınarak laboratuvar bir bağlam olarak daha anlamlı bir şekilde tanımlanmaya çalışılmıştır. Zira deneyler fen bilimlerinin merkezinde yer almakta ve bu anlamda bilimin doğasını tanımlarken kullanılan önemli alt başlıklardan birisini oluşturmaktadır. Ancak bu durumun genel anlamda herkes tarafından hakıyla kavrandığı söylenemez. Mesela Angell, Guttersrud, Henriksen ve Isnes (2004) bireylerin deneylerin fizik alanı için taşıdığı önemin çok farkında olmadıklarını, deney yapmayı ilginç bulduklarını fakat deney yapmanın misyonunu teorinin uygulamada sergilenmesinden ibaret gördüklerini kaydetmişlerdir. Bu durum deneylerin fen eğitimindeki yerini ve fonksiyonunu sorgulamaya girişmeden önce bilimin doğası temelinde deneysel süreçlerin kavramsal olarak doğru konumlandırılması gerektiğini göstermektedir. Zira Leach (1999) ve Ryder, Leach ve Driver (1999) gibi araştırmacılar da lisans öğrencileri dâhil olmak üzere bireylerin deneylerin fen bilimlerindeki rolleri bağlamında nitelikli bir anlayış sergileyemediklerini kaydetmişlerdir. Dolayısıyla herhangi bir deneysel sürece yönelmeden önce anlayış ve kavramlar boyutunda bir hazırlığın yapılması gerekmektedir. Bu araştırmanın çalışma grubunun yukarıda sözü edilen genel profili de bu gerekliliği aşikâr kılmıştır.

Teorik ve kavramsal hazırlık aşaması tamamlandıktan sonra adaylar sekiz haftalık deney tasarımı evresine geçiş yapmışlardır. Bu evrenin ilk iki haftasında adaylara deneysel süreçlerde gerekli beceriler ve işlemsel bilgiler (ölçüm, tablo, grafik, hata hesabı vb.) hakkında uygulamalar yaptırılmıştır. Bu kapsamda örneğin dairesel hareket yapan bir cismin periyodunun neden bir turda değil de beş turda bir ölçüm konusu yapıldığı vb. hususlar tartışmaya açılmıştır. Sürecin bir sonraki adımında ise adaylar artık deney tasarımlarına başlamışlar ve altı haftalık zaman diliminde her hafta ayrı bir problem durumu üzerinde yoğunlaşmışlardır. Yine bu süreçte adaylara problem cümlesinin, kullanılacak araç-gereçlerin, kısa kavramsal bilgilerle birlikte ilgili formül ve bağıntıların yazılı olduğu formlar rehberlik etmiştir. Ancak hangi aşamada ne yapmaları gerektiğine dair kesinlikle en küçük bir malumat verilmemiştir. Bu formlarla birlikte laboratuvara alınan adaylar dört kişilik gruplar halinde bağımsız masalarda önce kendi deney föylerini hazırlamışlar, sonra da uygulamasını yaparak kendilerine verilen problemin çözümünü ortaya koymaya çalışmışlardır.

Araştırmanın son iki haftalık evresinde ise adaylara sadece bazı problem cümleleri verilerek tamamen serbest deney tasarımları geliştirmeleri istenmiştir. Bu evrede adaylar ne tür araç-gereçler kullanacakları, neleri ölçüm konusu yapacakları, sonuçlarını nasıl görselleştirecekleri vb. hususlara kendileri karar vermişler ve bu doğrultuda deney föyleri hazırlamışlardır.

2.3. Veri Kaynakları

Araştırmanın odağında, önerilen laboratuvar modelinin uygulamaya dahil olan öğretmen adayları tarafından algılanış biçimi ve süreçle ilgili değerlendirmeleri yer aldığı için çalışmanın veri kaynağını da adayların süreçle ilgili açık uçlu sorulara verdikleri yazılı cevaplar oluşturmuştur. Açık uçlu sorular araştırmacılar tarafından geliştirilmiş ve sürecin (i) zorlukları, (ii) kazanımları, adayların (iii) laboratuvar ortamıyla ilgili önerileri, (iv) benzer uygulamaları kullanma tercihleri gibi boyutları içermiştir. Açık uçlu sorular süreç tamamlandıktan sonra bir ders saatinde uygulanmış, yazılı olarak alınan cevaplar nitel olarak analiz edilmiştir.

2.4. Verilerin Analizi

Analiz sürecinin ilk adımını tekrarlanan kavramların/ifadelerin belirlenmesi yoluyla uygun bir kodlama sisteminin oluşturulması amacına yönelik olarak cevapların bir bütün halinde gözden geçirilmesi oluşturmuştur. Bu süreçte her bir adayın cevap kâğıdı temsili olarak yeniden adlandırılarak (mesela A 1 gibi) ayrı ayrı okunmuş ve kelimeler, cümleler veya paragraflarla ifade edilmiş bütün kavramsal yapılar kısaca kodlanmıştır. Daha sonra bu ilk kodlar listesi gözden geçirilerek yeniden

düzenlemiş ve eldeki verileri sınıflandırmaya izin verecek şekilde yeni ve daha kısa bir liste oluşturulmuştur (Bogden ve Biklen, 2007; Gay, Mills ve Airasian, 2006). Son adımda ise yapılan sınıflandırmanın da yardımıyla bir dizi temaya ulaşılmış, bu temaların daha soyut yapılar ve kategoriler altında birleştirilmesi yoluna gidilmiştir (Creswell, 2005; Maxwell, 2005; Strauss ve Corbin, 1998).

3. BULGULAR

Adayların süreçle ilgili algı ve değerlendirmeleri, verilerin analizi neticesinde ulaşılan temalar ve bu temaların altında gruplandırıldığı kategoriler etrafında ele alınarak genel profili yansıtacak şekilde Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. Adayların Önerilen Laboratuvar Modeline Yönelik Algıları

Kategoriler	Temalar
Karşılaşılan Zorluklar	Deneyin Amacını Analiz Edememek Sunulan Teorik Altyapıyı Yorumlayamamak Deneyi Tasarlayamamak Öğretim Üyesinden Dönüt Alamamak
Elde Edilen Kazanımlar	Yaratıcı Düşünme Becerisinin Gelişimi Deneysel Sürecin Kavranması Problem Çözme Becerisinin Özgüven Gelişimi
Laboratuvar Ortamı Önerileri	Görsellik Hazır Föyle Yönlendirme Daha Küçük Gruplar
Benzer Uygulama Tercihi	Evet Soyut Düşünceyi Geliştirir Yaratıcı Düşünceyi Geliştirir Ezberden Kurtarır Motivasyonu Artırır Hayır İlköğretim Seviyesine Uygun Değil Teorik ve İşlemsel Bilgi Gerektirir

Tablo 1’de sunulanlar sürecin genel resmini adayların gözünden ortaya koysa da uygulamanın ve önerilen modelin daha rahat anlaşılabilmesi için her bir kategoriye altında yer alan temalarla birlikte önce ayrı ayrı sonra bütüncül biçimde bakılması gerekmektedir.

Adayların tecrübe ettikleri laboratuvar modelinde karşılaştıklarını ifade ettikleri zorlukların daha çok kendilerine verilen problem cümlesinden kaynaklandığı görülmektedir. Dolayısıyla yaşadıkları zorluğun deneyin amacının analiziyle başlayıp devamında yine kendilerine sunulan ve problem cümlesiyle ilişkili olan teorik altyapının yorumlanması ve süreç için anlamlı hale getirilmesi aşamasıyla devam ettiği görülmüştür. Tüm bunların doğal sonucu olarak da adaylar kendilerinden beklenen deney tasarımını yapmakta çok zorlandıklarını ileri sürmüşlerdir ki araştırmacıların ilgili süreçteki gözlemleri ve özellikle ilk haftalarda hazırlanan föylerde yapılan tespitler de bunu doğrular niteliktedir. Adayların büyük bölümü yaşadıkları bütün bu zorlukların temelinde daha önce bu tarz bir süreçte kendi başlarına hareket etmemiş olmalarının yattığını ifade ederken uygulamalarda kendilerine refakat eden öğretim üyesinden de dönüt alamadıklarını ileri sürmüşlerdir. Ancak yine de süreç boyunca gerçekleştirilen gözlemler doğrultusunda adayların attıkları her adımda tasdik edilme beklentileri ve karşılaştıkları her sorunda hazır cevaplar bekleme tavrının bir uzantısı olan bu anlayışın ilk birkaç deney tasarımından sonra olumlu yönde değişime uğradığı söylenebilir.

Adayların yukarıda ifade edilen sıkıntılarına karşın yine süreç içinde önemli kazanımlar elde ettiklerini ileri sürdükleri de görülmüştür. Bunların içinden en baskın biçimde dile getirileni ise yaratıcı ve soyut düşünme becerilerinin gelişimi olmuştur. Her ne kadar söz konusu gelişme, her hangi bir nicel ölçüme konu edilmeksizin adayların kendilerine yönelik bir değerlendirmesinden ibaret olsa da en azından sürecin bu tarz yeterlikleri gündeme getirdiğinin fark edilmiş olması açısından

önemlidir. Ayrıca adayların hazırladıkları föylerde süreç içerisinde gözlenen iyileşmeler de bu anlamda bazı yeterliklerin gelişiminin işareti olarak değerlendirilebilir. Adayların elde ettiklerine inandıkları diğer kazanımlar olan deneysel sürecin daha iyi kavranması, problem çözme becerilerinin ve özgüven duygusunun gelişimi ise aslında yaşadıklarını düşündükleri zorlukların süreç içerisindeki doğal getirileri olarak değerlendirilebilir. Zira bir deneyi tasarlarken başta değişkenlerin kontrolü, ölçümlerin sağlıklı biçimde planlanması, verilerin görselleştirilmesi, analizi ve yorumlanması dâhil olmak üzere birçok teknik hususa odaklanmak ve karşılaştıkları problemlere çözümler üretmek zorunda kalmışlardır. Ortaya çıkan “kendi ürünleri” ve “yapabildik” duygusu da yine doğal olarak adaylarda özgüven gelişimi hissini uyandırmıştır.

Adayların laboratuvar ortamıyla ilgili çok fazla öneri ya da eleştirisi olmamıştır ancak bazıları fiziksel ortamın bazı görseller (afişler, resimler vb.) ile desteklenmesi gerektiğini ileri sürmüşlerdir. Bu kategoride süreç tamamlandıktan sonra az sayıda (4 kişi) bile olsa bazı adayların herşeyin kendilerine föyler halinde hazır ve net biçimde tanımlanmış olarak verildiği, kendilerinin de bu föylerin yönlendirmesiyle deneyler yaptığı bir ortam özlemine dile getirmesi dikkat çekici bir husustur. Bu adayların ifadelerinde geleneksel laboratuvar ortamında kendilerini daha güvende hissettikleri ve belirsizliğe tahammül edemedikleri gözlenmiştir. Bu kategorideki son öneri adayların büyük çoğunluğunun üzerinde hem fikir oldukları bir boyuta; grupların mevcuduna yönelik olarak geliştirilmiştir. Adaylar iki-üç kişilik gruplarda çalışmanın kendileri açısından daha verimli olacağını iddia etmişlerdir. Aslında ciddi anlamda beyin fırtınasının ve işbirlikli öğrenmenin söz konusu olduğu süreçte gruptaki her bireyin bir avantaj olarak algılanması gerekirken dört kişinin bile koordinasyon, fikir ve görev paylaşımı bağlamında sorun yaşamış olması bu tür süreçlerde grup dinamiklerine özel olarak eğilinmesi gerektiğini göstermiştir.

Araştırmanın bir anlamda adayların gözünden genel bir değerlendirme sunacak mahiyette oluşturulmuş son kategorisi ise kendilerinin böyle bir uygulamayı mesleğe atıldıklarında uygun uyarlamalarla hayata geçirmeyi tercih edip etmeyeceklerine odaklanmıştır. Bu kategoride adaylar önce evet ve hayır tercihlerine göre ikiye ayrılmış daha sonra her bir grubun temaları kendi içlerinde cevaplarının gerekçesi olarak değerlendirme konusu yapılmıştır. İlk grubu adayların yaklaşık beşte biri oluşturmuş ve ilköğretim düzeyindeki öğrencilerin bilişsel gelişim seviyesine uygun olmama, çok fazla teorik- işlemsel/teknik bilgi gerektirme ve tamamen başıboş bir süreç olarak algılanma vb. gerekçeler üzerinden tecrübe ettikleri laboratuvar modelini mesleğe atıldıklarında uygulamayı tercih etmeyeceklerini ifade etmişlerdir. Bu adayların cevaplarında kendi yaşadıkları zorlukların ve eğitsel anlayış bakımından bu tür bir sürece hazır olmamalarının izleri görülmüştür. İkinci grubu oluşturan adaylar ise bu tarz bir modeli gerekli uyarlamaları yaptıktan sonra ilköğretim düzeyinde de kullanmak istediklerini ifade etmişler ve yine onlar da edindiklerini düşündükleri kazanımlarla paralel olduğu görülen bir dizi gerekçeyi öne sürmüşlerdir. Soyut ve yaratıcı düşüncüyü geliştirme, zihni aktif hale getirerek ezberden kurtarma ve motivasyonu artırma bu bağlamda en çok dile getirilen hususlar olarak dikkat çekmiştir.

4. SONUÇ ve TARTIŞMA

Araştırma bulguları öğretmen adaylarının tecrübe ettikleri laboratuvar modelini yaşadıkları zorluklara karşın genel anlamda olumlu bulduklarını ve meslek yaşamlarında kullanmayı planladıklarını göstermiştir. Bilişsel kazanımlar ve bilime bakış, beceri gelişimi vb. boyutlar doğrudan inceleme konusu yapılmadığı için adayların edindiklerini iddia ettikleri kazanımlar noktasında modelin bir değerlendirmesini yapmak mümkün değilse de adaylar için bu tür yeterlikleri gündeme getirmiş olması da önemlidir. Zira etkili bir laboratuvarın öğrencilere teori ile pratik arasında bağ kurma fırsatını vermesi ve bunu yaparken de bilişsel gelişimi desteklemesi gerekmektedir (Jalil, 2006). Adayların süreçle ilgili değerlendirmelerinde yaşadıkları önemli zorluklar olarak kaydettikleri “sunulan teorik altyapıyı yorumlayamamak”, “amacı analiz edememek” ve “soruna çözüm üretecek deney tasarımı yapamamak” bu noktada teori ile pratik arasında bağ kurmaya yönlendirildiklerini ve salt bildirilmiş manipülasyonları gerçekleştirme biçiminde değil de zihinsel anlamda etkin biçimde sürece katıldıklarını göstermiştir.

Tüm bunlarla paralel olarak adaylar süreçte bir dizi beceri ve yeterliklerinin gelişim gösterdiğini ileri sürmüşler ve aslında zorluklar-kazanımlar anlamında tutarlı bir tablo oluşturmuşlardır. Süreçte ilgili kazanımların değerlendirmesi yapılmadığı için adayların gerçekten iddia ettikleri kazanımlara

ulaşıp ulaşmadıkları noktasında bir tespit yapılamasa da yukarıda da ifade edildiği üzere bu bağlamda bir hareketin ve farkındalığın oluştuğu görülmüştür. Sonuçta Martin-Hansen'in (2002) ifade ettiği şekliyle adaylar önerilen model kapsamında sorular sormuş, bir dizi hipotez üretmiş, veri toplamış, analiz yapmış, kendi yorumlarını ortaya koymuş vb. pratiklerle "etkili bir laboratuvar" ortamında tecrübe sahibi olmuşlardır. Bu bağlamda adayların rutinin dışına çıkarak önceden bilinen sonuçlara ulaşma gayretinin ve doğrulayıcı, tasdik edici bir tarzın aşıldığı, Kuhn ve Pearsall'ın (2000) işaret ettiği biçimde bilimsel bilginin iki farklı ama odak bileşeni olan teori ile ampirik kanıt arasındaki ilişkiyi daha sağlıklı biçimde görme şansının yakalandığı bir modeli içeriden deneyimleyerek benimsediği söylenebilir.

KAYNAKLAR

- AAPT [American Association of Physics Teachers]. (1997). Goals of the introductory physics laboratory. *The Physics Teacher*. 35, 546–548.
- Angell, C., Guttersrud, O., Henriksen, E. K., & Isnes, A. (2004). Physics: Frightful but fun, pupils' and teachers' views of physics and physics teaching. *Science Education*. 88, 683–706.
- Bennett, S. W. & O'Neale, K. (1998). Skills development and practical work in chemistry. *University Chemistry Education*. 2(2), 58–62.
- Bogden, R. C., & Biklen, S. K. (2007). *Qualitative research for education: An introduction to theories and methods*. Boston: Allyn & Bacon.
- Bybee, R. (2000). Teaching science as inquiry. In J. Minstrel & E. Van Zee (Eds.), *Inquiring into inquiry learning and teaching in science*(pp. 20-46). Wasington, DC: American Association for the Advancement of Science.
- Creswell, J. W. (2005). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education, Inc.
- Gay, L. R., Mills, G. E., & Airasian, R. (2006). *Educational research: Competencies for analysis and applications* (8th ed). Upper Saddle River, NJ: Pearson/Merrill/Prentice Hall.
- Hodson, D. (1991). Practical work in science: Time for a reappraisal. *Studies in Science Education*. 19, 175-184.
- Hodson, D. (1992). Assessment of practical work: Some considerations in philosophy of science. *Science & Education*, 1, 115-144
- Hofstein, A., Levi-Nahum, T. & Shore, R. (2001). Assessment of the learning environment of inquiry type laboratories in high school chemistry. *Learning Environments Research*. 4, 193-207.
- Hofstein, A. (2004). The laboratory in chemistry education: Thirty years of experience with developmets, imlementation and research. *Chemistry Education: Research and Practice*. 5(3), 247-264.
- Jalil P. A. (2006). A procedural problem in laboratory teaching: experiment and explain, or vice-versa. *Journal of Chemical Education*. 83, 159-163.
- Jenkins, E. W. (1999). Practical work in school science. In J. Leach & A. Paulsen (Eds.), *Practical Work in Science Education: Recent Research Studies* (pp.19-32). Roskilde: Roskilde University Press.
- Kuhn, D., & Pearsall, S. (2000). Developmental origins of scientific thinking. *Journal of Cognition and Development*, 1, 113–129.
- Lazarovitz, R.,& Tamir, P. (1994). Research on using laboratory instruction in science. In D. Gabel (Ed.), *Handbook of research on science teaching and learning* (pp. 94-129). New York: Macmillan Publishing Company.
- Leach, J. (1999). Students' understanding of the co-ordination of theory and evidence in science. *International Journal of Science Education*. 21(8), 789 – 806.
- Lederman, N. G., Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L., & Schwartz, R. S. (2002). Views of nature of science questionnaire: Toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*. 39(6), 497- 521.
- Martin-Hansen L. (2002). Defining inquiry. *The Science Teacher*. 69, 34-37.
- Maxwell, J. A. (2005). *Qualitative research design: An interactive approach* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Millar, R., Tiberghien, A., & Le Marechal, J.-F. (2002). Varieties of labwork: A way of profiling labwork tasks. In D. Psillos & H. Niedderer (Eds.), *Teaching and learning in the science laboratory* (pp. 9-20). Dordrecht: Kluwer Academic.
- Ryder, J., Leach, J., & Driver, R. (1999). Undergraduate science students' images of science. *Journal of Research in Science Teaching*. 36(2), 201 – 219.
- S'er'e, M. G., Leach, J., Niedderer, H., Psillos, D., Tiberghien, A., & Vicentini, M. (1998). Improving science education: Issues and research on innovative empirical and computer-based approaches to labwork in Europe. LSE Final Report [online].

- Sassi, E., Monroy, G., & Testa, I. (2005). Teacher training about real-time approaches: Research-based guidelines and training materials. *Science Education*. 89, 28-37.
- Strauss, A., & Corbin, J. (1998). *Basics of qualitative research: Grounded theory procedures and techniques*. Newbury Park, CA: Sage Publications Inc.
- Trumper, R.(2003). The Physics Laboratory-A Historical Overview and Future Perspectives. *Science & Education*. 12, 645-670.
- Vicentini, M. (2001). An epistemological framework for labwork in experimental sciences. First International GIREP Seminar: Developing Formal Thinking In Physics [online].