

SORGULAYICI-ARAŞTIRMA ODAKLI MESLEKİ GELİŞİM ÇALIŞTAYINA KATILIM SONRASI KİMYA ÖĞRETMEN ADAYLARININ ÖĞRETMEN ROLÜNE İLİŞKİN ANLAYIŞLARININ İNCELENMESİ

EXAMINING PRE-SERVICE CHEMISTRY TEACHERS' UNDERSTANDINGS ABOUT ROLE OF TEACHER AFTER PARTICIPATION TO INQUIRY-BASED PROFESSIONAL DEVELOPMENT WORKSHOP

Yrd. Doç. Dr. Eylem BAYIR
Trakya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Edirne – Türkiye
eylombudak76@gmail.com

Prof. Dr. Fitnat KÖSEOĞLU
Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Ankara – Türkiye
fitnat@gazi.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmada, sorgulayıcı-araştırma odaklı kimya öğretimi çalıştayı geliştirilmesi ve bu çalışmaya katılımları sonrasında kimya öğretmen adaylarının öğretmen rolüne ilişkin geliştirdikleri anlayışların incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın örneklemini kimya öğretmenliği programı son sınıfta öğrenim gören 20 öğretmen adayı oluşturmuştur. Yedi bölümden oluşturulan çalıştayı uygulanması haftada 3 saatlik oturumlar halinde 10 hafta süreyle yapılmıştır. Nitel veri kaynağı olarak mülakat ve yazılı dökümanlar kullanılmıştır. Elde edilen bulgular öğretmen adaylarının çalıştaya katılımlarıyla birlikte öğretmen olarak rollerine yönelik anlayışlarında geleneksel bilgi aktarıcısı öğretmen rolünden yapılandırıcı öğretmen rolüne doğru kayma şeklinde bir değişim yaşadıklarını göstermiştir. Çalışmaya katılan öğretmen adaylarının gelecekteki sınıflarında müfredatlarımıza hakim olan yapılandırıcı yaklaşımın niteliklerine uygun öğretmen rollerini yerine getirebileceklerine dair umut verici anlayışlar oluşturdıkları tespit edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Fen Eğitimi, Kimya Eğitimi, Sorgulayıcı-Araştırma Odaklı Öğretim, Öğretmenlerin Mesleki Gelişimi.

ABSTRACT

The purpose of the study is to develop an inquiry-based professional development workshop for the pre-service and in-service teachers of chemistry, and to examine their understandings about role of teacher after the participation to the workshop. The sample of the study was 20 pre-service chemistry teachers. The workshop was composed of seven sections. The administration of the workshop lasted 10 weeks in 3-hour sections. In order to examine the participants' understandings about role of teacher, qualitative data sources were utilized. The data were analyzed by using content analysis methodology. The findings indicated that the participation of the pre-service chemistry teachers in the workshop resulted in a change in their understanding from the traditional teacher to the constructivist teacher.

Keywords: Science Education, Chemistry Education, Inquiry-Based Teaching, Professional Development of Teachers.

GİRİŞ

Bireyler küçük yaşlardan itibaren doğada karşılaştığı durumlar karşısında merak duygusu yaşar ve bu durumlarla ilgili sorular sorarlar. Bu sorular merakla birlikte başlayan bilme veya bulma arzusunun göstergesidir. Temel insan özelliği olan merak duygusu bireyleri bir sorgulama sürecine sürükler. Sorgulama sürecini tetikleyen merak duygusu çocukluk döneminde belirgin bir durumdadır. Küçük çocukların doğayı anlamlandırmaya çalışırken; “Güneş geceleri nereye gidiyor?”, “Bulutlar düşmeden nasıl duruyor?”, “Gökyüzü neden mavi?” Gemiler denizde batmadan nasıl durabiliyor?” gibi sorular sormaları onların doğal bir meraka sahip olduklarını gösterir. Çocuklarda küçük yaşlardan itibaren olan merak duygusunu eğitim sistemimizde kullanmak onların sorgulayan, kendine güvenen, bilimsel düşünen ve karar veren bireyler olarak yetişmesini sağlayacaktır. Bu nedenle çocukların tüm bu özellikleri kazanabilmeleri için onlara doğayla ilgili fenomenleri deneyimlemeleri, problemler

ortaya atıp araştırmaları, test etmeleri, delilleri toplayıp değerlendirmeleri, bilim adamları gibi düşünmelerini sağlayacak becerileri geliştirmeleri için fırsatlar sunulmalıdır. Bu fırsatlar öğrencilere bilimin doğasıyla uyumlu deneyimlerin fen derslerine dahil edilmesiyle ve fen derslerinin içeriğinin ve metodolojisinin bilimsel bilginin oluşumunu yansıtmalarıyla sağlanabilmektedir (National Research Council, 1996; National Science Foundation, 2000). İşte fen içeriğinin bilimsel bilginin oluşumunu yansıtacak biçimde verilmesine olanak sağlayabilen yöntem sorgulayıcı-araştırma odaklı öğretim (inquiry-based teaching) yöntemidir ve son yıllarda birçok fen müfredatında köşe taşı olarak gösterilmektedir. Sorgulayıcı-araştırma odaklı öğretim öğrencilerin bilimsel bir bilgi ve anlayış oluşturdıkları, bunun yanında bilim adamlarının doğal dünyaya ilişkin yaptıkları çalışmalara anlam verdikleri öğrenci aktivitelerini ifade eder. Sorgulayıcı-araştırma gözlem yapmayı, soru ortaya atmayı, önceden bilinenleri görmek için kitapları ve diğer bilgi kaynaklarını gözden geçirmeyi, araştırmalar planlamayı ve gerçekleştirmeyi, verileri toplamak, analizlemek ve yorumlamak için araçlar kullanmayı, deneysel deliller ışığında önceden bilinenleri incelemeyi, cevaplar, açıklamalar ve tahminler önermeyi ve sonuçları diğerleriyle paylaşmayı içeren çok yönlü bir aktivitedir (Martin-Hansen, 2002; NRC, 1996; NSF, 2000). Diğer bir ifadeyle sorgulayıcı-araştırma bilimi bilim yaparak öğrenmektir.

Özellikle 21. yüzyılda dünyadaki fen eğitimi reformları için sorgulayıcı-araştırma odaklı öğretim bir anahtar olarak görülmektedir. Fen eğitimi için hem bilimsel içeriğin hem de bilimsel sürecin kritik olduğu göz önüne alınırsa, sorgulayıcı-araştırmada sürecin ürün kadar önemli olması nedeniyle bu yöntem fen eğitimi reform tarihindeki “birinci hedef içerik mi yoksa süreç mi olmalıdır?” sorusuna ait zıt bakış açılarını birleştirerek bir çözüm oluşturabilmektedir. Diğer taraftan sorgulayıcı-araştırma odaklı öğretim son zamanlardaki fen eğitimi müfredat reformlarının vizyonu olarak işaret edilen fen ve teknoloji okuryazarlığının niteliklerini bireylere kazandırmanın en etkili yollarından biri olarak da gösterilmektedir (NRC, 1996).

Sorgulayıcı-araştırma odaklı öğretimin çağdaş müfredatlarla birlikte fen sınıflarına dahil edilmeye başlanması öğretmenler için kendi rollerinde ve öğretim uygulamalarında önemli değişikliklere gidilmesi anlamına gelmektedir. Bu yaklaşım öğretmenlerin geleneksel didaktik öğretimden yani sessiz bir sınıfı oluşturan öğrencilerin önünde ders anlatmaktan daha farklı görev ve rolleri benimsemelerini gerektirmektedir. Sorgulayıcı-araştırma öğretiminde öğretmenler öğrencilerin bilimsel araştırmalar tasarlanmalarını ve bilimin işleyiş sürecini deneyimlemelerini sağlayarak bilimsel bilgiyi yapılandırmasına yardım edecek bir öğrenme çevresi yaratmakla görevlidirler. Öğretmenlerin sorgulayıcı-araştırma odaklı bir sınıfta üstlendiği roller motivasyon sağlayıcı (motivator), teşhisçi (diagnostician), rehber (guide), yenilikçi (innovator), deneyici (experimenter), araştırmacı (researcher), modelleyici (modeler), danışman (mentor), işbirlikçi (collaborator), öğrenen (learner) olarak belirlenmiştir (Crawford, 2000). Öğretmenlerin bu görev ve rolleri benimsemelerinin yanısıra sınıflarında sorgulayıcı-araştırmayı uygulayabilmek için gerekli bilgi, beceri ve düşünme alışkanlıklarına da sahip olmaları gerekmektedir.

Ancak yapılan araştırmalar çoğu öğrencinin öğrenim hayatlarında sorgulayıcı-araştırma metodolojisiyle fen öğrenmediklerini dolayısıyla birçok öğretmen ve öğretmen adayının sorgulayıcı-araştırma odaklı fen derslerine ilişkin deneyimlerinin bulunmadığını, hizmet öncesi fen öğretmenlerinin sorgulayıcı-araştırma gerçekleştirmede yetersiz olduklarını, üniversite düzeyindeki fen derslerinin gerçek anlamda bilimsel araştırmalar yapmak için öğretmen adaylarını yeterince hazırlamadığını, bu nedenlerle fen alanı öğretmen ve öğretmen adaylarının sorgulayıcı-araştırma odaklı öğretimi derslerinde uygulayabilmeleri için gerekli deneyim ve yeterlilikleri kazanamadıklarını ortaya koymaktadır (Crawford, 1999; Haefner & Zembal-Saul, 2004; Helms, 1998; Roth, 1998, 1999; Shapiro, 1996). Benzer bir tablonun ülkemizde de mevcut olduğu 2004 Fen ve Teknoloji Dersi Müfredat Komisyonu’nda görev alan araştırmacıların öğretmen adaylarıyla yaptığı çalışmalarda ve diğer komisyon üyeleriyle birlikte çeşitli okullarda bu müfredatın tanıtımı amacıyla verdikleri seminerlerde de tespit edilmiştir (Budak & Köseoğlu, 2007). Bu nedenle gerek fen alanındaki

öğretmen adaylarının sorgulayıcı-araştırma odaklı öğretim açısından yetiştirilmelerindeki yetersizliklerini gidermek, gerekse görevdeki öğretmenlerin bu yöntemi uygulayabilmeleri için gerekli olan bilgi ve becerileri kazanmalarını sağlamak amacıyla öğretmen eğitimiyle ilgili araştırmaları dikkate alarak hazırlanmış sorgulayıcı-araştırma odaklı mesleki gelişim programlarına büyük bir ihtiyaç vardır.

Günümüzde yaşanan reform hareketlerinin paralelinde, öğretmenlere yönelik mesleki gelişim programlarına olan bakış açısında da büyük değişimler yaşanmıştır. Yeni bakış açısına göre mesleki gelişimin sahip olması gereken özellikler; bilgi aktarımına değil yapılandırıcı (constructivism) yaklaşıma dayanması, öğretmenlerin aktif öğrenenler olarak görülmesi, öğretmenlerin önbilgilerini yeni deneyimleriyle ilişkilendirmesine izin verilerek birbiriyle ilişkili deneyimlerin yaşatılması, hem müfredat reformları hem okullarda uygulanan programlar hem de öğrencilerin günlük aktiviteleriyle bağlantılı olarak yürütülmesi olarak verilmektedir (Darling-Hammond, McLaughlin & Milbrey, 1995; Holloway, 2006; Loucks-Horsley, Hewson, Love & Stles, 1998; UNESCO, 2003). Bu nedenle öğretmenlerin mesleki gelişimine yönelik olarak hazırlanacak programların, eski bakış açısına göre kısa süreli ve bir şeylerin anlatılarak bilgi verilmeye çalışıldığı kurslar şeklinde değil de uzun süreli ve yukarıda sayılan niteliklerin temel alındığı çalıştaylar şeklinde olması gerekmektedir.

Ülkemizde 2004 yılında ilköğretimde başlayan ve orta öğretim ile devam eden fen müfredat reform hareketlerinde sorgulayıcı-araştırma odaklı öğretimin ön plana çıktığı bilinmektedir. Bu pedagojiye ilişkin fen alanı öğretmenlerimizin eksikliklerinin giderilmesinde ve öğretmen adaylarımızın yetiştirilmesinde kullanılabilecek ve aynı zamanda mesleki gelişimin yeni paradigmasını dikkate alan mesleki gelişim çalıştaylarının geliştirilmesine ülkemizde ihtiyaç vardır. Bu ihtiyaçtan yola çıkarak ve bu alandaki literatüre katkı sağlayacağı düşünülerek bu çalışmada, Türkiye'deki kimya öğretmenlerinin sorgulayıcı-araştırma odaklı öğretimi sınıflarında uygulamalarını desteklemek üzere hizmetiçi ve hizmet öncesi eğitime yönelik olarak sorgulayıcı-araştırma odaklı öğretim çalıştayını geliştirilmesi ve bu çalışmaya katılımları sonrasında kimya öğretmen adaylarının öğretmen olarak rollerine ilişkin geliştirdikleri anlayışların incelenmesi amaçlanmıştır.

YÖNTEM

Bu çalışmada nitel araştırma deseni olarak eylem araştırması kullanılmıştır. Eylem araştırması uygulamada ortaya çıkan sorunların anlaşılmasına ve çözülmesine yönelik olarak uygulama sürecini içerir (Yıldırım & Şimşek, 2006). Bu çalışma, ülkemizde ihtiyaç duyulan sorgulayıcı-araştırma odaklı bir mesleki gelişim çalıştayının geliştirilerek uygulanması ve çalışmaya katılımları sonucunda kimya öğretmen adaylarının öğretmen olarak rollerine ilişkin geliştirdikleri anlayışların incelenmesi biçiminde yürütülmüştür.

Örneklem

Bu çalışmaya kimya eğitimi programı son sınıfında öğrenim gören 20 öğretmen adayı katılmıştır. Çalışılan örneklemin belirlenmesinde uygun örneklem seçimi metodu kullanılmıştır (Fraenkel & Wallen, 2000). Çalışma örneklemini son sınıfta okuyan öğretmen adaylarından çalışmaya gönüllü olarak katılmak isteyenler oluşturmuştur. Uygulama süresince öğretmen adaylarının sorgulayıcı-araştırma odaklı kimya öğretimine ilişkin başka bir eğitim almadıkları ve daha önce böyle bir deneyim yaşamadıkları tespit edilmiştir.

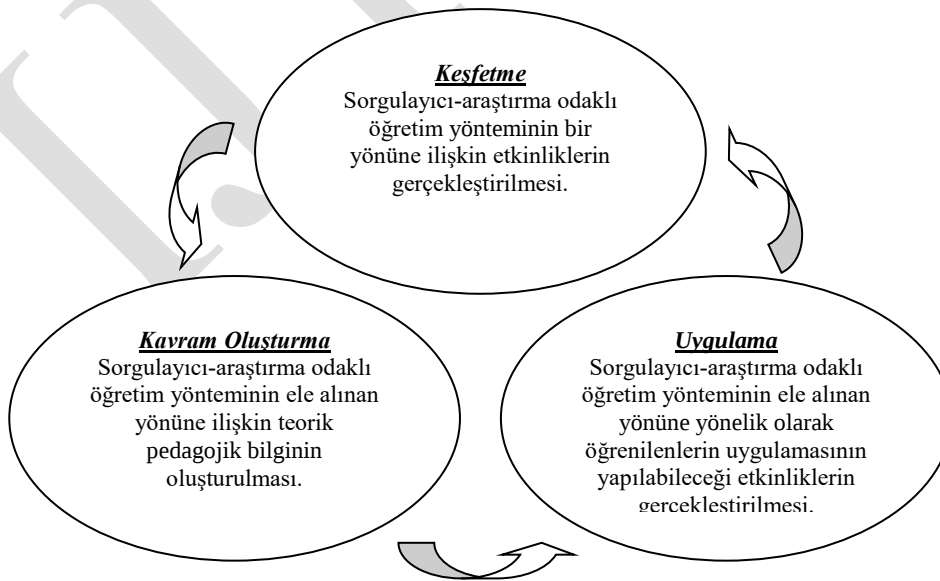
Sorgulayıcı-araştırma Odaklı Kimya Öğretimi Çalıştayının Geliştirilme Süreci ve Genel Yapısı:

Sorgulayıcı-araştırma odaklı kimya öğretimi çalıştayının geliştirilmesinde iki nokta üzerinde durulmuştur: Birincisi, sorgulayıcı-araştırma odaklı öğretim ile ilgili nelerin öğretilmesi gerektiği; ikincisi ise bu yöntemin nasıl öğretilmelidir. Bu doğrultuda öncelikle, sorgulayıcı-araştırma odaklı

öğretimin niteliklerine yönelik yapılan literatür taraması sonucunda bu yöntemin ön plana çıkan yönlerine ilişkin pedagojik bilgi ve beceriler belirlenmiştir (Carin, Bass & Contant, 2001; Llewellyn, 2002, 2005; NRC, 1996; Exploratorium IFI, 2006). Bu niteliklerin öğrenilmesini sağlayabilecek biçimde çalıştay 7 bölümden oluşturulmuştur. Bu bölümler sırasıyla şöyledir:

1. **Bölüm:** Aktivitelerle Sorgulayıcı-Araştırma
2. **Bölüm:** Sorgulayıcı-Araştırma Nedir?
3. **Bölüm:** Sorgulayıcı-Araştırmayı Destekleyen Model ve Stratejiler
4. **Bölüm:** Sorgulayıcı-Araştırmada Bilimsel Süreç Becerileri
5. **Bölüm:** Sorgulayıcı-Araştırmada Soru Sorma
6. **Bölüm:** Sorgulayıcı-Araştırmanın Uygulanmasına Yönelik Yanlış Anlayışlar
7. **Bölüm:** Sorgulayıcı-Araştırmaya İlişkin Deneyim ve Görüş Paylaşımı

Sorgulayıcı-araştırma odaklı öğretimi çalıştayda nasıl öğretebileceğimiz noktasında ise, fen alanı öğretmenlerinin mesleki gelişimine ve etkili mesleki gelişimin prensiplerine yönelik çalışmaların (Luft, 2001; Radford, 1998) işaret ettiği “öğrenmeyi aktif deneyimlere dayandırma” ve “öğrenmede önceki kişisel deneyimleri kullanma” yani yapılandırıcı yaklaşımın prensipleri benimsenmiştir. Bu nedenle, çalıştayın bölümleri öğrenme döngüsü formatında (Şekil 1.) tasarlanmıştır. Bu amaçla çalıştayın bölümlerinde öncelikle sorgulayıcı-araştırma odaklı öğretimin öğrenilmesi amaçlanan yönüyle ilgili (sorgulayıcı-araştırmanın düzeyleri, sorgulayıcı-araştırmada bilimsel süreç becerisi, sorgulayıcı-araştırmada soru sorma gibi) deneyim yaşamalarına fırsat vermek üzere öğretmen adaylarına aktiviteler yaptırılmıştır (*keşfetme aşaması*). İkinci aşamada, araştırmacı tarafından sorgulayıcı-araştırma odaklı öğretimin öğrenilmesi amaçlanan yönüyle ilgili bilgi öğretmen adaylarının deneyim ve fikirlerinden hareketle verilmiştir (*kavram oluşturma aşaması*). Son olarak ise yöntemin öğrenilen yönüyle ilgili uygulama yapmalarına fırsat verecek türde çeşitli aktiviteler gerçekleştirilmeleri sağlanmıştır (*uygulama aşaması*).



Şekil 1. Sorgulayıcı-Araştırma Odaklı Kimya Öğretimi Çalıştayının Yapısı

Çalıştayda yürütülen aktiviteler süresince öğretmen adayları sorgulayıcı-araştırma odaklı bir sınıf ortamındaki öğrencilerin rollerini, araştırmacılar ise grupların arasında dolaşarak, onlarla iletişim kurarak ve onları yönlendirerek sorgulayıcı-araştırma odaklı bir sınıf ortamındaki öğretmenin rollerini modellemiştir.

Sorgulayıcı-Araştırma Odaklı Kimya Öğretimi Çalıştayının Uygulanması

Bu çalışma, sorgulayıcı-araştırma odaklı kimya öğretimi çalıştayının haftada 3 saatlik oturumlar halinde 10 hafta süreyle uygulanmasıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya ait her bir bölümde neler yapıldığı aşağıda basamak basamak anlatılmıştır. Uygulamaların ayrıntısı Bayır'ın (2008) doktora tezinde bulunabilir.

1. Bölüm: Aktivitelerle Sorgulayıcı-Araştırma. Bu bölümde, öğretmen adaylarının sorgulayıcı-araştırmanın farklı düzeylerine uygun olarak hazırlanmış çeşitli etkinlikler gerçekleştirmeleri sağlanarak sorgulayıcı-araştırma sürecini deneyimlemeleri ve yaşayarak öğrenmeleri hedeflenmiştir. Bu amaçla öğretmen adaylarının sorgulayıcı-araştırma odaklı öğretimin dört düzeyine ilişkin etkinlikler gerçekleştirmeleri sağlanmıştır (Colburn, 2000). Doğrulama tipine (verification inquiry) “katıların çözünme entalpisi”, yapılandırılmış tipine (structured inquiry) “asit-bazlarda pH-konsantrasyon ilişkisi”, rehberli tipine “katıların (guided inquiry) çözünme hızını etkileyen faktörler”, açık tipine (open inquiry) “gazların difüzyonu”na ilişkin etkinliklerin yapılmasında öğretmen adaylarının sorgulayıcı-araştırma odaklı öğretimin ve düzeylerinin karakteristik özelliklerini keşfetmeleri amaçlanmıştır. Öğretmen adaylarına dağıtılan çalışma kağıtları ve föyleri bu süreçte onların yönlendirilmesinde kullanılmıştır. Etkinlikler sonrasında yürütülen sınıf tartışmalarında öğretmen adaylarının sorgulayıcı-araştırma odaklı öğretimdeki sürecin bir bilim adamının doğal dünyanın işleyişi ile ilgili yürüttüğü araştırmalarda izlediği yolla hangi açılardan benzediği hususu derinlemesine ele alınmıştır.

2. Bölüm: Sorgulayıcı-Araştırma Nedir? Bu bölümde, sorgulayıcı-araştırmaya ilişkin pedagojik bilginin katılımcıların deneyimlerinden hareketle verilmesi amaçlanmıştır. Katılımcılara sorgulayıcı-araştırma odaklı öğretimin kullanıldığı sınıf ortamlarından görüntüler ve bu konudaki uzmanlar tarafından yurtdışında gerçekleştirilen panelin video görüntüleri (URL-1) izlettirildikten sonra, araştırmacı tarafından hazırlanan slaytlar eşliğinde sorgulayıcı-araştırma odaklı öğretimin teorik alt yapısı ve temel özellikleri tanıtılmıştır. Öğretmen adaylarına sorgulayıcı-araştırma odaklı öğretim hakkındaki yabancı bazı makalelerin (Bell, Smetana, & Binns, 2005; Colburn, 2000) Türkçe çevirileri verilerek okumaları ve tartışmaları sağlanmıştır. Uygulama amaçlı olarak ise, sorgulayıcı-araştırma odaklı öğretimin kullanıldığı ve çözümlerin kaynama noktasının işlendiği bir dersi anlatan vinyetin önce gruplar halinde sonra da sınıfça yöntemin özellikleri açısından analizi yaptırılmıştır.

3. Bölüm: Sorgulayıcı-Araştırmayı Destekleyen Model ve Stratejiler. Bu bölümde, sorgulayıcı-araştırma odaklı öğretimi destekleyen modellerden biri olan 5E'ye dayalı bir etkinlik (Güneş Işıklarının Soğrulması ve Yansıtılması) gerçekleştirilmesi ve 5E'nin yanı sıra 3 ve 7 aşamalı öğrenme döngüsü modellerinin de tanıtılması amaçlanmıştır. Gerçekleştirilen aktivitenin içinde TGA (Tahmin Et-Gözle-Açıkla), BMÖ (Bildiklerim-Merak Ettiklerim-Öğrendiklerim), kavram haritası gibi öğretim stratejilerinin de kullanılması sağlanmıştır. Bu oturumun sonunda katılımcılardan sorgulayıcı-araştırmayı destekleyen bir modele dayalı bir kimya dersi planlamaları ve tanıtımları istenmiştir.

4. Bölüm: Sorgulayıcı-Araştırmada Bilimsel Süreç Becerileri. Bu bölümün amacı, katılımcılara bilimsel süreç becerilerinin bilimsel içeriğe ve sorgulayıcı-araştırma sürecine nasıl entegre edileceğinin kazandırılmasıdır. Bu amaçla katılımcıların kurulan 5 istasyonda çeşitli küçük aktiviteler (Yanmayan Kağıt, Suda Neler Oluyor?, Magnezyumun Serüveni gibi) aracılığıyla bilimsel süreç becerilerini deneyimlemeleri sağlanmıştır. Daha sonra bilimsel süreç becerilerinin tanıtımları öğretmen adaylarının fikir ve deneyimleri de kullanılarak yapılmıştır. Sorgulayıcı-araştırma odaklı olarak “yoğunlaşma”

konusunun işlendiği derse ilişkin bir vinyetin bilimsel süreç becerileri açısından analizi yaptırılarak öğretmen adaylarının öğrendiklerini uygulamaları sağlanmıştır.

5. **Bölüm: Sorgulayıcı-Araştırmada Soru Sorma.** Bu bölümde, öğretmen adaylarının soru sorma, öğrencilerin soru sormalarını sağlama ve araştırılabilir soruları seçme becerilerini kazanmaları amaçlanmıştır. Katılımcıların fendeki bazı fenomenler hakkında soru sorma etkinlikleri (“saf maddeler ve karışımlar” konusunda) gerçekleştirmeleri ve bu sorular arasından “araştırılabilir” olanları seçmeleri ve bu sorulara cevap alınabilecek birer araştırma tasarımları istenmiştir (Llewellyn, 2002). Bu çalışmalardan sonra “araştırılabilir” özellikteki bir soruyu araştırılabilir yapan özelliklerin neler olduğu (Llewellyn, 2002) ve böyle sorulardan hareketle sorgulayıcı-araştırma sürecini nasıl başlatabilecekleri tartışılmıştır. Öğretmen adaylarının “sorgulayıcı-araştırmada soru sorma”ya ilişkin öğrendiklerini uygulayabilecekleri çalışma kağıtları doldurtulmuştur. Bu bölümün sonunda öğretmen adaylarından kimya derslerinde uygulanmak üzere sorgulayıcı-araştırma odaklı birer kimya dersi planlamaları ve staj yaptıkları okullarda hazırladıkları ders planını uygulamaları istenmiştir.

6. **Bölüm: Sorgulayıcı-Araştırmanın Uygulanmasına Yönelik Yanlış Anlayışlar.** Bu bölümde, sorgulayıcı-araştırmanın uygulanmasına ilişkin katılımcılarda olabilecek yanlış anlayışların (Llewellyn, 2002) giderilmesi amaçlanmıştır. Öncelikle öğretmen adaylarının araştırmacılar tarafından hazırlanan sorgulayıcı-araştırmaya ilişkin görüş formunu doldurmaları sağlanmıştır. Sonrasında ise formda yer alan ifadelerle ilişkin düşüncelerini gerekçeleriyle sunmaları istenmiştir. Bu süreçte araştırmacıların da ortaya attığı delillerle öğretmen adaylarının sorgulayıcı-araştırma odaklı öğretimin uygulanmasına yönelik yanlış anlayışları giderilmeye çalışılmıştır.

7. **Bölüm: Sorgulayıcı-Araştırmaya İlişkin Deneyim ve Görüş Paylaşımı.** Bu bölümde, katılımcılar tarafından hazırlanan ders planlarının sunulması, sınıf uygulamalarıyla ilgili deneyim ve fikirlerin paylaşılması ve tartışılması amaçlanmıştır.

Veri Toplama Araçları:

Mülakatlar: Uygulama sonrasında örneklemden gönüllülük esasına göre seçilen 12 öğretmen adayıyla bire bir ve yüz yüze yarı yapılandırılmış mülakatlar yürütülmüştür (Fraenkel & Wallen, 2000). İki alan uzmanı tarafından incelenen mülakat protokolündeki sorulara ek olarak mülakat sırasında da bazı sorular yöneltilmiştir. Mülakat soruları, öğretmen rolüne ilişkin öğretmen adaylarının oluşturdukları anlayışların ortaya çıkarılması sağlanacak biçimde hazırlanmıştır. Yapılan mülakatlar videoya kaydedilmiş ve transkript edilerek nitel olarak analizi yapılmıştır.

Yazılı Dökümanlar: Katılımcı günlükleri ve yazılı ödevler olmak üzere iki tür yazılı dökümandan veri elde edilmiştir.

a) Katılımcı Günlükleri: Çalışmanın başında öğretmen adaylarından çalıştayın onlar üzerinde mesleki açıdan yaptığını düşündükleri etkiler hakkındaki düşüncelerini yansıtan birer günlük tutmaları istenmiştir. Öğretmen adaylarının günlükleri çalıştay sonrası araştırmacı tarafından dijital ortamda yazıya geçirildikten sonra nitel olarak analizi yapılmıştır.

b) Yazılı Ödevler: Çalıştayın sonunda öğretmen adaylarına aşağıda belirtilen konular verilerek bu konularda kapsamlı birer yazı yazmaları istenmiştir:

- *Gelecekteki derslerinizi nasıl yürütmeyi düşünüyorsunuz? Derslerinizde neler yapmayı planlıyorsunuz?*

- *Katılmış olduğunuz bu çalıştaydan öğrendikleriniz gelecekteki öğretmenlik hayatınızda yürütmeyi planladığınız ve hayal ettiğiniz kimya derslerinizde bir değişiklik yarattı mı? Yapmayı düşündüğünüz kimya derslerinize ne gibi etkileri oldu?*

Yazılı ödevler öğretmen adayları tarafından dijital ortamda araştırmacılara sunulmuştur.

Verilerin Analizi

Bu çalışmada nitel veri analizi yaklaşımlarından içerik analizi kullanılmış (Strauss & Corbin, 1990 akt. Yıldırım & Şimşek, 2006) ve elde edilen veriler Hyperresearch Bilgisayar Programı kullanılarak analizlenmiştir. İlk olarak, tüm veriler okunarak kodlamalar yapılmıştır. Bu kod listesi kullanılarak farklı bölümlerde ve/veya farklı veri kaynağında yer alan ve anlam bakımından ilişkili olan veriler aynı kodlarla kodlanarak bir araya getirilmiş ve ilişkilendirilmiştir. İçerik analizinin ikinci bölümünde ise birinci bölümde elde edilen kodların benzerlik ve farklılıkları saptanarak tematik kodlar oluşturulmuştur.

Araştırmada Güvenirliğin Sağlanması

Nitel araştırmalarda araştırmanın güvenilirliği (*trustworthiness*) önemli bir konudur. Güvenirliği sağlamanın iki kriteri ise *inandırıcılık* ve *aktarılabilirlik* (transfer edilebilirlik) olarak belirlenmiştir (Lincoln & Guba, 1985; Yıldırım & Şimşek, 2006). Bu araştırmada *inandırıcılığın* sağlanması için *çeşitleme* (*triangulation*), *katılımcı teyidi* ve *kodlayıcılararası uyum yüzdesi hesaplanması* (%88,68) olmak üzere üç farklı yöntem kullanılmıştır. *Aktarılabilirlik* ise *ayrıntılı betimleme* yöntemi ile sağlanmıştır.

BULGULAR

Çalışmaya katılan kimya öğretmen adayları öğretmen rolüyle ilgili anlayışlarını ortaya koyarken daha çok çalıştay öncesiyle karşılaştırma yaparak anlayışlarındaki değişimi vurgulamışlardır. Literatüre de dayanarak yapılan kodlama işleminde kimya öğretmen adaylarının çalışmaya katılımı birlikte öğretmen rolüne ilişkin anlayışlarında farklı yönlerde değişimler yaşadıklarını gösteren şu kodlar elde edilmiştir:

- Bilgi verici öğretmenden araştırmaya iten öğretmene doğru değişim,
- Bilgi verici öğretmenden ortam düzenleyici öğretmene doğru değişim,
- Bilgi verici öğretmenden rehber ve yönlendiren öğretmene doğru değişim,
- Bilgi verici öğretmenden soru soran öğretmene doğru değişim,
- Bilgi verici öğretmenden öğrenmeyi sağlayıcı öğretmene doğru değişim,

Elde edilen bu kodlar ve kodlar altındaki veriler tematik kodlama yapmak üzere incelendiğinde ise “*Geleneksel Öğretmenden Yapılandırıcı Öğretmene*” adı altında tüm kodları bir araya toplayan tek tematik kod oluşturulmuştur.

- Bilgi verici öğretmenden araştırmaya iten öğretmene doğru değişim

Öğretmen adayları çalıştay öncesinde öğretmeni daha çok öğretici, bilgi verici kişi; çalıştay sonrasında ise öğrenciyi araştırmaya, sorgulamaya dolayısıyla düşünmeye iten kişi anlayışında olduklarını ifade etmişlerdir. Elde edilen verilerde, öğretmen adaylarının öğretmen rolüne ilişkin bu yönde bir anlayış değişimi yaşadıklarını belirten pekçok ifadeye rastlanmıştır:

“...Şimdiye kadar öğretmen olarak bir şeyler anlatma ve öğretme dışında düşünemediğim şeyleri düşünmeye başladım. Artık öğrencileri düşünmeye, şüphe duymaya, sorgulamaya, araştırmaya, tartışmaya nasıl yönlendirebileceğimi düşünmeye başladım...” (Yazılı ödev/ÖA-3)

“...Bu derslere katılmadan önce hayatımda gördüğüm klasik öğretmenler gibi dersimi tahtaya geçip anlatmayı ve gitmeyi düşünüyordum. Ama derslerden sonra öğrencilerin araştırma yapmaları, sorgulamaları için gereken neyse onları yapmam gerektiğini düşünüyorum...” (Mülakat/ÖA-4)

Görüldüğü gibi farklı veri kaynakları bu yöndeki bir anlayış değişimini işaret etmesi nedeniyle birbirini desteklemektedir.

- Bilgi verici öğretmenden ortam düzenleyici öğretmene doğru değişim

Örnekleme oluşturan kimya öğretmen adaylarının yazılı ödevlerindeki ifadelerinde öğretmenlerin öğrencileri zihinsel ve bedensel olarak aktif kılacak her türlü ortamı hazırlayıcı bir rol üstlenmesi gerektiği yönündeki bir anlayışı çalıştayla birlikte oluşturdukları ortaya çıkmıştır. Aynı ifadeler ise öğretmenin öğrenciyi öğrenmeye itecek biçimde ortamı düzenlemesi gerektiğine dair rolüyle ilgili çalıştay öncesinde düşüncelerinin olmadığı göstermektedir:

“...Bana göre öğretmen bilgiyi hazır olarak veren, öğrenci ise bilgiyi pasif alıcı durumundaydı. Öğrenciyi düşünmeye itecek, onu zihinsel olarak aktif kılacak bir ortam oluşturmuyordu. Ama artık öyle düşünmüyorum. Öğrenciyi düşünmeye itecek, onu zihinsel olarak aktif kılacak ortamı hazırlamam gerektiğinin bilincindeyim...” (Yazılı Ödev/ÖA-11)

Öğretmen adaylarının günlük kayıtlarında ve öğretmen adaylarıyla yapılan mülakatlarda da öğretmenlerin eski geleneksel rollerinden çıkıp öğrenme ortamını ve sosyal ortamı düzenleyen bir mühendis gibi davranması yönündeki anlayışlarını gösteren bulgulara sıklıkla rastlanmıştır:

“...Fen öğretiminde bilim adamı gibi düşünmeyi esas alan bir yönetime göre derslerini düzenleyecek, öğrencilerin feni günlük hayatla birlikte öğrenmeyi sağlayacak, öğrencilerin her zaman meraklı ve şüpheli olmalarını sağlayacak bir öğretmen olmam gerektiğini bu derslerle birlikte farkına vardım. Böyle bir ortamla öğrencilerin öğrenmek zorunda değil de öğrenmek istedikleri için öğrenecekleri bir atmosfer oluşturulabileceğini düşünüyorum...” (Katılımcı Günlüğü/ÖA-5)

“...Hayatımdaki diğer öğretmenler gibi işlemem gerektiğini düşünüyordum. Öğrencilerin gerçekten öğrenmesini sağlamak için öğretmenlerin de değişmesi gerekiyor artık. Onların tamamen kendilerinin zihinsel ve bedensel aktif kılacak ortamlar hazırlamam gerekiyor. Öğretmenler öğrencinin çok boyutlu düşünmesini, öğrencinin kalıcı bilgi öğrenmesini, kendisinin keşfederek öğrenmesini, bütün hayatına yansıyacak bilimsel süreç becerilerini öğrenmesini ve geliştirmesini sağlayacak şekilde düzenlemelere gitmeliler...” (Mülakat/ÖA-11)

“...Gruplara baktığınızda gerçekten tartıştıklarını, kafa yorduklarını, öğrencilerin her birinin fikir üretmeye çalıştığını, dersle ilgili bir şeyler yapmaya çalışıp kendini göstermeye çalıştığını görüyorsunuz. Bu da öğretmenin öyle bir sosyal ortam yaratığının göstergesidir bence. Bu tür ortamları daha önce pek görmüyorduk aslında... (Mülakat/ÖA-2)

- Bilgi verici öğretmenden öğrenmeyi sağlayıcı öğretmene doğru değişim

Sorgulayıcı-araştırma odaklı mesleki gelişim çalıştayına katılan kimya öğretmen adayları, çalıştay öncesinde öğretmeni daha çok geleneksel yani bilgiyi aktarmaya çalışan kişi; çalıştay sonrasında ise öğrenmeyi sağlayan, bilgiye ulaşmanın yollarını öğreten kişi anlayışında olduklarını ortaya koymuşlardır. Bu nedenle öğretmen adaylarının öğretmenlik yaşamlarında oynamayı planladıkları öğretmen rolünde de değişikliklerin olduğu ortaya çıkmıştır. Bu bulguları destekleyen verilere daha çok öğretmen adaylarının yazılı ödevlerinde rastlanmıştır:

“...Bu derslerle birlikte öğrencilere bilgiyi aktarmanın yollarını aramaktan çok, öğrenciye bilgiye ulaşmanın yollarına nasıl öğretebilirim sorusuna yöneldim...” (Yazılı Ödev/ÖA-3)

“...Bu derslere katılmadan önce bir kimya öğretmeni olarak, lisedeki kimya öğretmenlerimi örnek alarak derse girip konuları olabildiğince iyi anlatmayı ve öğrencilerime bilgilerimi en iyi şekilde aktarmayı düşünüyordum. Şimdi ise öğrencilerime bilgilerimi aktarmanın yeterli olmayacağını onlara bu bilgilere nasıl ulaşılacağını kavratmamın daha önemli ve gerekli olduğu düşüncesindeyim...” (Yazılı Ödev/ÖA-1)

- Bilgi verici öğretmenden rehber ve yönlendiren öğretmene doğru değişim

Çalışmaya katılımlarıyla birlikte öğretmen adaylarının, öğretmenlerin bilgi verici değil de bir rehber, bir yol gösterici olması gerektiği yönünde anlayış değişimi yaşadıklarını gösteren pek çok ifadeye özellikle mülakat kayıtlarında rastlanmıştır. “Bilgi verici öğretmenden rehber ve yönlendiren öğretmene doğru değişim” biçiminde kodlanan bu veriler öğretmen adaylarının öğretmen rolüne ilişkin anlayışlarındaki değişimi çarpıcı bir şekilde ortaya koymaktadır.

“...Öğrencilerin içeriği anlamlı olarak öğrenmesi çok önemli. Bunun için öğrencilere bilgiyi yapılandırmalarında, üst düzey düşünme becerileri kazanmalarında, yaratıcılıklarını geliştirmelerinde, eleştirel düşünme becerilerini geliştirmelerinde rehber olmayı düşünüyorum. Kurduğum bir cümlemin ya da söylediğim bir kelimenin öğrencideki etkilerini ve bir öğretmen olarak yönlendirmelerimin ne kadar önemli ve etkili olduğunu fark ettim. Bu ders öncesinde öğretmenin öğrencileri yönlendirmesinin, onlara rehberlik etmesinin onların öğrenmesinde bu kadar önemli olabileceğini hiç düşünmemiştim. Tabii o zamanlar ders anlatan bir öğretmen tipi vardı zihnimde...” (Mülakat/ÖA-11)

“...Büyük rol öğretmende aslında. Öğrencinin kendi rolüne bürünmesini sağlayan öğretmen bence. Bunun için öğretmenin ipuçlarını çok iyi vermesi, yönlendirmelerini çok iyi yapması lazım. Öğretmenin çok çok iyi bir yönlendirici olmalı bilginin keşfedilebilmesi için...” (Mülakat/ÖA-7)

Yazılı ödevlerde ve günlük kayıtlarda ortaya konan düşünceler de öğretmen adaylarının öğretmenin rehber rolüne ilişkin anlayışlarını açık bir şekilde ortaya koymaktadır ve mülakatlardaki bulguları destekler niteliktedir.

“...Bu ders bütün bunlara uygun ders planlarını nasıl yapabileceğim konusunda beni de düşünmeye ve kendimi sorgulamaya yöneltti. Artık bilgiyi aktaran bir kanal olmak yerine, yol gösteren rehber olmaya karar verdim ve buna uygun etkinliklerle dersi planlamayı düşündüm...” (Yazılı Ödev/ÖA-3)

“...Öğrencinin hiçbir şey yapamadığı durumlarda söylediğimiz bir cümle o öğrencinin aslında neler yapabileceğini görmesini sağlayabiliyor. Onun aktifliğinin devamını sağlıyor aslında öğretmen. Tıkandığı yerlerde yolunu açıyor, devamını getiriyor. Bir taraftan da öğrenciyi bilim adamı gibi davranmaya yönlendirmeye çalışıyor. Bu yönlendirmenin de bilim adamı yetiştirme açısından çok etkili olacağını düşünüyorum...” (Katılımcı Günlüğü/ÖA-3)

- Bilgi verici öğretmenden soru soran öğretmene doğru değişim

Öğretmen adaylarının özellikle mülakatta ortaya koydukları fikirlerinden, öğretmenin sıklıkla sorular soran bir rol üstlenmesi gerektiğini çalışmaya katılımla birlikte düşünmeye başladıkları belirlenmiştir. Öğretmen adayları soruların öğrenciyi düşünmeye itici yönde olması gerektiğini, soruların öğrencileri yönlendirmede öğretmen için bir anahtar olduğunu ve öğrenciye ne zaman ve nasıl bir soru yöneltilebileceğinin bilinmesi gerektiğini ve bu noktanın bilginin yapılandırılmasında çok önemli olduğunu ortaya koymuşlardır. Çalıştay öncesinde ise öğretmen adayları soru sormanın önemini böyle

algılamadıklarını, öğretmenlerin düz anlatımlar sırasında bazen sorulara yer vermesi gerektiği gibi bir düşünceye olduklarını dile getirilmiştir:

“...Öğrencilerin de dikkatini çekecek problemler, sorulara ortaya atarak veya attırarak süreci başlatmalıyız. Öğrencilerin bu soruların üzerine gitmesini sağlamalıyız ve süreç boyunca onları yine sorularla kontrol altına almalıyız. Bu sorular onların zihinlerini yönlendirmek için birer anahtar bence. Bunun kalıcı öğrenmeye de yol açacağını düşünüyorum. Öğretmenin bilginin otoritesi ve öğrenciye bunu vermekle yükümlü olduğunu düşündüğüm zamanlarda ise öğrencilere sorular sormanın onların zihinlerine girmenin bir anahtarı olduğunu çok düşünmemiştim...” (Mülakat/ÖA-11)

Öğretmenler tarafından soruların nasıl kullanılması gerektiğine dair bulgulara günlük kayıtlarında da rastlanmıştır:

“...Öncelikle öğrencilerin sorduğu sorulara vereceğim cevaplara dikkat etmem gerektiğini düşünüyorum. Hazır cevap değil de onları cevaba götüren yönlendirici sorular olmalı. Bu onların adım adım sonuca ulaşmaları için gerekiyor...” (Katılımcı Günlüğü/ÖA-7)

TARTIŞMA VE SONUÇ

Sorgulayıcı-araştırma odaklı bir kimya öğretimi çalıştayının geliştirilmesi ve bu çalışmaya katılımları sonrasında kimya öğretmen adaylarının öğretmen rolüne ilişkin geliştirdikleri anlayışların incelenmesini amaçlayan bu çalışmada çalıştay öncesine yönelik anlayışlar da ortaya çıkmıştır. Çalışmaya katılan öğretmen adaylarının öğretmenin sınıftaki rolüne ilişkin anlayışları ile ilgili olarak, çalıştay öncesinde geleneksel anlayışla ve davranışsal yaklaşımla uyumlu bilgi aktarıcı öğretmen kimliğini benimsemiş oldukları tespit edilmiştir. Bu rol kimliğini de katılımcı öğretmen adaylarının öğretim hayatları boyunca genellikle geleneksel anlayışın uygulandığı sınıflarda yaşadıkları deneyimlerin sonucu oluşturdukları söylenebilir. Öğretmen adaylarının, öğretmen rolüne ilişkin çalıştay öncesindeki anlayışlarını ortaya koyarken geçmişteki eğitimlerinde karşı karşıya kaldıkları öğretmen kimliklerine ve sınıfı ortamlarına ilişkin yaptıkları açıklamalar bu fikri doğrulamaktadır. Öğretmen adaylarının düşünce ve uygulamalarında kişisel eğitim geçmişlerinin güçlü bir etken olduğu Knowles & Holt-Reynolds (1991) tarafından da belirlenmiştir.

Öğretmen adayları öğretmen olarak sınıftaki rollerine yönelik anlayışlarında, çalışmaya katılımdan sonra büyük bir değişim olduğunu ortaya koymuşlardır. Bu değişimin geleneksel öğretmen rolünden yapılandırıcı bir öğretmen rolüne (Brooks & Brooks,1993) doğru kayma şeklinde olduğu tespit edilmiştir. Sorgulayıcı-araştırmaya katılımın öğretmen olarak rollere ilişkin anlayışlarda değişim oluşturduğu Luft (2001) tarafında yapılan çalışmada da ortaya çıkmıştır.

Çalışmanın örneklemini oluşturan öğretmen adaylarının çalışmaya katılım süreciyle birlikte bu kimlikten uzaklaşarak araştırmaya iten, ortam düzenleyici, rehber olan, soru soran, öğreten değil öğrenmeyi sağlayan öğretmen rollerini benimsemeye başladıkları görülmüştür. Öğretmen adayları gelecekteki kimya derslerinde bu rolleri oynarken gözlemci olma, sorgulayıcı olma, zihinlerin ve bedenlerin takipçisi olma gibi davranışları da öğrenci ile olan etkileşimlerinde kullanmaları gerektiğinin farkındadırlar. Bu çalışmaya katılımlarıyla birlikte öğretmen adaylarının öğrencilerin zihinsel ve bedensel aktif olmalarında, anlamlı öğrenmelerinde, bilgiyi yapılandırmalarında, düşünme becerileri kazanmalarında öğretmenin bu rollerinin öneminin bilincinde oldukları da söylenebilir. Öğretmen adaylarının öğretmen rolüne ilişkin oluşturdukları yeni anlayışlar, Crawford (2000) tarafından yapılan çalışmada öğretmenlerin sorgulayıcı-araştırma odaklı bir sınıfta üstlendiği rollere (rehber, araştırmacı, danışman, işbirlikçi gibi) ilişkin ortaya çıkan bulgularla paralellik göstermektedir. Benzer şekilde bu anlayışlar, literatürde ortaya konan sorgulayıcı-araştırmaya dayalı bir sınıf ortamında öğretmene düşen görev tanımlarıyla da uyum içerisindedir (Lewellyn, 2002; NSF, 2000).

Öğretmen adaylarına çalıştay süresince yaşadıkları sorgulayıcı-araştırma deneyimlerinde hem öğretmen rolünün modellenmesini gözlemleme ve tartışma hem de kendilerine bu rolleri modelleme fırsatı verilmiştir. Öğretmen adaylarında ortaya çıkan öğretmen rolü anlayışındaki değişimin nedeni yakaladıkları bu fırsatlara bağlanabilir. Öğretmen adaylarının katılmış oldukları çalıştayın yürütülüş biçiminin onlar üzerinde etkili olduğuna dair bulgulara çeşitli veri kaynaklarında da rastlanmıştır:

“...Bu derste bize yaptırıldığı gibi ben de kendi derslerimde öğrencilerin tamamen kendilerinin araştırma yapmalarını ve bir şeyleri bulmalarını sağlayacağım...” (Mülakat/ÖA-2)

“...Bizim bu derslerimizin işleyişini düşünüyorum da, bir problem ortaya atılıyor. Hemen direkt problem değil de önce öğrencinin dikkati çekiliyor. Öğrenci düşünüyor problemi nasıl çözerim diye. Bizleri araştırmaya itmiş oluyorsunuz ve ders için çok etkili oluyor. Öğretmen olarak bu rolü ben de benimsedim. Öncesinde öğretmeni hep tahta önünde bir şeyler öğretmeye çalışan kişi olarak hayal ediyordum...” (Katılımcı Günlüğü/ÖA-11)

Öğretmenlerin anlayış ve inançlarını sınıfa taşıdıklarını ve sınıfta sorgulayıcı-araştırma odaklı bir rol sergileyip sergilememelerinin yaşadıkları eğitim deneyimlerine bağlı olduğunu ortaya koyan çalışmaların sonuçları (Eick & Reed, 2002; Knowles & Holt-Reynolds, 1991) göz önüne alınırsa, çalışmaya katılan öğretmen adaylarının benimsedikleri yeni rollerini gelecekteki sınıflarında sergileyebilmeleri beklenebilir. Bu da öğretmen adaylarında hedeflenen gelişmelerden biri olarak, bu çalışmada geliştirilen mesleki gelişim çalıştayının amaçlarıyla örtüşmektedir.

Sonuç olarak, bu çalışmaya katılan öğretmen adaylarının gelecekteki sınıflarında, fen alanı müfredatlarımızın felsefesini oluşturan yapılandırıcı yaklaşımın gerektirdiği öğretmen rollerini yerine getirebileceklerine dair umut verici anlayışlar oluşturdukları tespit edilmiştir.

Ayrıca bu çalışmada geliştirilen sorgulayıcı-araştırma odaklı kimya öğretimi çalıştayının öğretmenlerin hizmet öncesi ve hizmetiçi eğitimine yönelik dersler ve seminerler geliştirilirken mesleki gelişime dair bir model olarak kullanılabileceği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Bayır, E. (2008). *Fen Müfredatlarındaki Yeni Yönelimler Işığında Öğretmen Eğitimi: Sorgulayıcı-Araştırma Odaklı Kimya Öğretimi*. Yayımlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Bell, R. L., Smetana, L., & Binns, I. (2005). Simplifying inquiry instruction. *The Science Teacher*, 72(7), 30–33.
- Brooks, J. G., & Brooks, M. (1993). *In search of understanding: The case for constructivist classrooms*. Alexandria, VA: ASCD.
- Budak, E., & Köseoğlu, F. (2007). Preparing prospective chemistry teachers for future in undergraduate analytical chemistry laboratory course through inquiry. *Paper presented at the Conference of the European Science Education Research Association (ESERA)*, Malmö, Sweden.
- Carin, A. A., Bass, J. E., & Contant, T. L. (2001). *Teaching science as inquiry* (9th Ed.). USA: Merrill Prentice Hall.
- Colburn, A. (2000). An inquiry primer. *Science Scope*, 23(6), 42-44.
- Crawford, B. A. (1999). Is it realistic to expect a preservice teacher to create an inquiry-based classroom? *Journal of Science Teacher Education*, 35, 811-834.
- Crawford, B. A. (2000). Embracing the essence of inquiry: New roles for science teachers. *Journal of Research In Science Teaching*, 37(9), 916-937.
- Darling-Hammond, L., McLaughlin, L., & Milbrey, W. (1995). Policies that support professional development in an era of reform. *Phi Delta Kappan*, 76(8), 597-604.

- Eick, C. J., & Reed, C. J. (2002). What makes an inquiry oriented science teacher? The influence of learning histories on student teacher role identity and practice. *Science Teacher Education*, 86, 401-416.
- Exploratorium IFI (2006). *Fundamentals of inquiry*. [Online] Retrieved on 10-April-2007, at URL: <http://www.exploratorium.edu/ifi/>.
- Fraenkel, J. R., & Wallen, N. E. (2000). *How to design and evaluate research in education* (4th Ed.). Boston: McGraw-Hill.
- Haefner, L. A., & Zembal-Saul, C. (2004). Learning by doing? Prospective elementary teachers' developing understandings of scientific inquiry and science and learning. *International Journal of Science Education*, 26(13), 1653-1674.
- Helms, J. V. (1998). Science and me: Subject matter identity in secondary school science teachers. *Journal of Science Teacher Education*, 10, 175-194.
- Holloway, J. H. (2006). Connecting professional development to student learning gains. *Science Educator*, 15(1), 37-43.
- Knowles, J. G., & Holt-Reynolds, D. (1991). Shaping pedagogies through personal histories in preservice teacher education. *Teachers College Record*, 93(1), 87-111.
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Beverly Hills, CA: Sage.
- Llewellyn, D. (2002). *Inquire within implementing inquiry-based science standards*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Llewellyn, D. (2005). *Teaching high school science through inquiry-A case study approach*, Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Loucks-Horsley, S., Hewson, P., Love, N., & Stiles, K. (1998). *Designing professional development for teachers of science and mathematics*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Luft, J. A. (2001). Changing inquiry practices and beliefs: Impact of an inquiry based professional development programme on beginning and experienced secondary science teachers. *International Journal of Science Education*, 23(5), 517-534.
- Martin-Hansen, L. (2002). Defining inquiry. *The Science Teacher*, 69(2), 34-37.
- NRC (National Research Council) (1996). *National science educational standards*. Washington, D.C.: National Academy Press.
- NSF (FF) (2000). *Foundations: Inquiry: Thoughts, views, and strategies for the K-5 classroom*. [Online] Retrieved on 21-March-2006, at URL: <http://www.nsf.gov/pubs/2000/nsf999148.htm>.
- Radford, D. L. (1998). Transferring theory into practice : A model for professional development for science education reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 35(1), 73-88.
- Roth, W. M. (1998). How prepared are preservice teachers to teach scientific inquiry? Levels of performance in scientific representation practices. *Journal of Science Teacher Education*, 9, 25-48.
- Roth, W. M. (1999). Science research expertise from middle school to professional practice. *Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association*, Montreal, Quebec.
- Shapiro, B. L. (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, 535-560.
- UNESCO (2003). *Teacher professional development: an international review of the literature*. [Online] Retrieved on 05-June-2006, at URL: www.unesco.org/iiep.
- URL-1. [Online] Retrieved on 20-December-2005, at URL: <http://www.learner.org>.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2006). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (6. Baskı). Ankara: Seçkin Yayınevi.

Extended Abstract

This study aims to develop an inquiry-based professional development workshop for the pre-service and in-service teachers of chemistry, and to examine their understandings about role of teacher after the participation to the workshop.

In this study, firstly an inquiry-based professional development workshop was developed. The workshop was composed of seven sections. Secondly, the workshop was applied to 20 pre-service chemistry teachers. The administration of the inquiry-based professional development workshop lasted 10 weeks in 3-hour sections. The descriptions of sections in the workshop are given below.

Section-I: Inquiry-Based Activities. Participants in groups experienced some activities corresponding to various levels of inquiry (Colburn, 2000). By acting as a student, the participants had opportunities to understand the inquiry process through these activities.

Section-II: What is Inquiry? The instructors (the researchers of this study) and participants discussed what inquiry approach is. After the the presentation about inquiry, the video records involving implementations of inquiry were displayed (URL-4, 2005).

Section-III: Models and Strategies Supporting Inquiry. The participants were engaged in the activities based on learning cycle, 5E, 7E which support the inquiry approach. Following the activities, a discussion was carried out about the steps of these models. The instructors presented how to use the strategies such as predict-observe-explain, KWL charts, concept maps in inquiry instructions.

Section-IV: Scientific Process Skills in Inquiry. The participants were engaged in a variety of activities including science process skills. After the activities, integration of science process skills to the inquiry process were discussed.

Section-V: Asking Questions in Inquiry. The participants were engaged in activities of asking question about some phenomenons in chemistry, and sorting the questions into the “investigable” and “non-investigable” (Llewellyn, 2002). Later, they discussed the features of investigable and non-investigable questions. At the end of this section, participants were asked to develop an inquiry-based lesson plan and enact it in schools.

Section-VI: Misconceptions about Administration of Inquiry. It is aimed to dismiss possible misconceptions (Llewellyn, 2002) about inquiry-based teaching. For this aim, a form on the misconception was applied to the participants, and they were asked to defend their opinions about the expressions in the class discussion about the misconceptions.

Section-VII: Experience and Opinion Sharing about Inquiry. The last session was reserved for the participants to share their inquiry-based lesson plans, inquiry-based chemistry lessons they practiced in schools, and opinions about inquiry.

Because teachers teach as they were taught (Radford, 1998), as seen in descriptions of sections participants learned inquiry-based chemistry teaching in the same way as students should learn chemistry in schools.

In order to examine the participants' understandings, qualitative data sources including video records of semi-structured interviews and written documentations were utilized. The data were qualitatively analyzed by using content analysis methodology. In this process, codes and themes/categories were created for explaining relationships and displaying patterns in data (Corbin & Strauss, 2008).

The analysis of the data indicated that the understandings about role of teacher consisted of five codes which evidence the changes of understanding from role of conveying knowledge to roles of directing

to exploration, regulating environment, asking questions, guiding and providing learning. This means that participants put forth their understandings related to role of teacher after the workshop by considering the changes of roles in different respects. The complete of the respects designates that the participation of the pre-service chemistry teachers in the inquiry-based professional development workshop resulted in a change in their understanding from the traditional teacher to the constructivist teacher. It is possible to state that embracing the role of conveying knowledge as a teacher by the participants before the workshop is the result of their past experiences in traditional science lessons through their life. This finding corresponds to that of Knowles & Holt-Reynolds (1991) which indicates personal education histories of pre-service teachers influence their pedagogical thinkings and applications. The new roles of the participants which they developed through the workshop is consistent with the understandings which pre-service teachers have about teacher role in inquiry-based lessons in the study of Crawford (2000).

To conclude, the pre-service chemistry teachers in this study developed hopeful understandings on how to fulfill teacher roles in their future lessons that are designed according to the constructivist approach which constitutes the philosophy of the science curriculums.

Furthermore, it is offered that the workshop which is developed in this study should be used as a model in professional development of pre-service and in-service teachers.