



## GENEL KİMYA LABORATUVAR UYGULAMALARININ ÖĞRENCİ VE ÖĞRETİM ELEMANI GÖZÜYLE DEĞERLENDİRİLMESİ\*

### ACADEMICIANS' AND STUDENTS' VIEWS OF GENERAL CHEMISTRY LABORATORY APPLICATIONS

Alipaşa AYAS\*\*, Sevilya KARAMUSTAFAOĞLU\*\*\* Serkan SEVİM\*\*\*\*, Orhan KARAMUSTAFAOĞLU\*\*\*\*\*

**ÖZET:** 19. yüzyılın ortalarından itibaren laboratuvar metodu fen bilimleri öğretiminin temel öğelerinden biri olarak kabul edilmiş olup öneminin gittikçe arttığı görülmektedir. Bu çalışmanın amacı, genel kimya dersi laboratuvar uygulamalarının, öğrenci ve dersi yürüten sorumlu öğretim elemanlarının gözüyle avantajları ve dezavantajlarını tespit etmektir. Araştırmanın evrenini 2000-2001 eğitim-öğretim dönemi bahar yarı yılında K.T.Ü. Fatih Eğitim Fakültesinde genel kimya laboratuvar uygulamalarına katılan İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği programı öğrencileri ve bu dersleri yürüten öğretim elemanları oluşturmaktadır. Bu programın genel kimya laboratuvar uygulamalarına katılan öğretmen adayları arasından seçilen 150 öğrenci ve 15 öğretim elemanı da araştırmanın örneklemini oluşturmaktadır. Bu çalışmada elde edilen veriler geliştirilen anket ve mülakat yöntemleriyle toplanmıştır. Araştırma bulguları laboratuvarların ortam ve araç-gereç bakımından yeterli olmamasının, laboratuvar deneyleri ile teorik derslerin konularının paralel yürütülememesinin, büyük ölçüde öğrenme güçlüğüne neden olduğunu ortaya çıkarmıştır. Bu sonuçlar literatürdeki bazı çalışmalarla uyum göstermektedir. Araştırma sonucunda kimya öğretiminde daha etkin ve verimli laboratuvar uygulamalarına yönelik önerilerde bulunulmuştur.

**Anahtar Sözcükler:** kimya laboratuvar etkinlikleri, laboratuvar da öğrenmenin avantajları, öğretmen eğitimi

**ABSTRACT:** Since mid-19th century, laboratory methods have been accepted as basic elements of science teaching. Also, their importance has been increased over the years. In this study, case study research methodology was used. The sample was consisted of 15 research assistant and lecturer who are responsible to implement General Chemistry Laboratory lessons and 150 student teachers who are enrolled in General Chemistry Laboratory course in 2000-2001 aca-

demic year at Division of Science Education of Fatih Faculty of Education. Interviews and a survey study were carried out with the study sample respectively. The collected data showed that laboratory materials are not enough and proper to teach General Chemistry course. Therefore, students have problems in learning. Results of this study are consistent with related literature. Some suggestions, on the basis of the results were given to make General Chemistry Laboratory more effective and fruitful.

**Keywords:** chemistry laboratory activities, advantages of learning in laboratory, teacher education

## 1. GİRİŞ

Fen bilimlerinin, hem bilgi edinme yolları, hem de elde edilip düzenlenmiş bilimsel bilgilerin bireyin ihtiyaçlarını gidermeye yönelik uygulamaları olan bir alan olduğu bilinmektedir. Fen bilimine dayalı olarak üretilen teknolojilerin ülkelerin gelişmesine ve yaşanan bilgi çağına oldukça katkı sağladığı bir gerçektir. Bu bağlamda, fen bilimlerinin ve eğitiminin önemi gün geçtikçe artmaktadır. Bireyler fenle ilgili planlı ve programlı ilk kazanımlarını eğitim kurumlarında almaya başlar ve bu süreçte bilimsel bilgiler, bilişsel süreç becerileri ve bilimsel tutumlar onlara kazandırılmaya çalışılır. Bu nedenle araştıran, tartışan, deneyen, gözlem yapan ve sürekli olarak bilgilerini arttırarak bilimsel tutumlar geliştiren bireylerin yetiştirilmesinde fen bilimleri eğitimi önemli bir işleve sahiptir (Çilenti, 1985).

\* Bu çalışmanın daha basit bir formu 4-7 Eylül 2001 tarihleri arasında Boğaziçi Üniversitesinde düzenlenen XV. Ulusal Kimya Kongresinde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

\*\*Doç.Dr. KTÜ Fatih Eğt. Fak. Ortaöğr. Fen ve Mat. Al. Eğt. Böl. Kimya Eğt. ABD Öğretim Üyesi - Trabzon

\*\*\* Arş.Gör. KTÜ Fatih Eğt. Fak. Ortaöğr. Fen ve Mat. Al. Eğt. Böl. Kimya Eğt. ABD - Trabzon

\*\*\*\* Arş.Gör. KTÜ Fatih Eğitim Fak. İlköğr. Böl. Fen Bil. Eğt. ABD - Trabzon

\*\*\*\*\* Arş.Gör. KTÜ Fatih Eğt. Fak. Ortaöğr. Fen ve Mat. Al. Eğt. Böl. Fizik Eğt. ABD - Trabzon

19. yüzyılın ortalarından itibaren laboratuvar metodu fen bilimleri öğretiminin temel öğelerinden biri olarak kabul edilmiş olup öneminin gittikçe arttığı görülmektedir (Wheatley, 1975; Çepni, Akdeniz ve Ayas, 1995). Bu alandaki gelişmeler çoğunlukla çevre ve laboratuvar araştırmalarından oluşmaktadır. Bundan dolayıdır ki ülkeler, Fen Bilimleri Müfredatlarında laboratuvar çalışmalarına önem vermektedirler. Laboratuvar çalışması, muhakemeyi, eleştirel düşünmeyi, bilimi anlamayı etkiler ve öğrencilere bilgi üretme yollarını öğrenmeyi kazandırır (Çepni ve diğer., 1995).

Fen bilimlerinden biri olan kimyanın çalışma metodlarının, ilkelerinin ve buluşlarının günlük hayatın her aşamasında uygulanabilir olması, onun uygulamalı genel niteliğini oluşturur. Kimya öğretiminde öğrencilerden beklenen davranış değişikliklerinin laboratuvar ortamındaki uygulamalar sayesinde kazandırılması genel olarak kabul görmektedir. Çünkü öğrenci öğrenceği konuyu bizzat kendisi yaparak yaşayarak öğrenirse öğrenilen bilgiler daha kalıcı olur.

Kimya öğretiminde laboratuvar, gözlem ve deney yaparak birinci elden deneyim kazanmayı sağladığı için öğrenmede önemli bir etken olarak görülmeye başlanmıştır (Yılmaz, Uludağ ve Morgil, 2001). Bunun sonucu olarak da Kimya derslerinin işlenişinde teorik bilgi, deneye bağlı bilgiden yola çıkılarak verilmelidir. Eğer kimya öğretiminde deney merkezli olarak bilgi aktarımı yapılmazsa, öğrencinin kalıcı bilgi elde etmesi mümkün olmayacaktır (Ayas, Çepni, Johnson ve Turgut, 1997). Kısaca, laboratuvar yöntemi kullanmadan, birçoğu soyut olan Kimya kavramlarını öğrencilere kavratmak, kalıcı davranış değişikliğine ulaşmak mümkün olmamaktadır. Bu nedenle öğretmen adaylarına eğitim-öğretim sürecinde laboratuvar kullanımı ve yaklaşımlarını uygulama becerisi kazandırmada laboratuvar çalışmalarına daha fazla ağırlık verilerek kimya öğretimi alanında istenilen başarıya ulaşılabilir. Ancak, şu anda eğitim öğretim süreci içindeki laboratuvar çalışmaları istenilen seviyede değildir (Kavcar ve Erol, 1998). Ülkemizde kimya öğretiminde teorik olarak laboratuvarların rolü-

nün ve öneminin benimsenmesine rağmen uygulamada yetersizlikler ve aksaklıklar mevcuttur.

Ülkemizde en ciddi anlamda değişim 1960'lı yıllarda uygulamaya koyulan Yeni Deneysel Fen Programları ile olmuştur (Ayas, Çepni & Akdeniz, 1993). Bu çalışmalardan sonra artık laboratuvar ispat yeri olarak değil, buluş ünitesi ve bilgi edinme yollarını öğrenme merkezi olarak kullanılmaya başlanmıştır. Ancak eğitimcilerin bazılarının bu programların normal seviyenin üzerine hitap ettiğini belirtmeleri; 1970'li yıllarda yeni programların geliştirilmesine neden olmuştur. Ancak ülkemizde yetişmiş eleman eksikliğinde ve ekonomik yetersizliklerden dolayı programların uygulanmasında güçlükler çıkmıştır. Bu anlamda, mevcut eğitim fakültelerinin laboratuvar kullanımı konusunda öğretmen adaylarını yetiştirmede karşılaştıkları sorunların belirlenmesi bu alanda önemli katkılar sağlayacaktır.

Ayrıca laboratuvar uygulamaları üzerine yapılan çalışmalar sonucunda, öğretmenlerin bu alanda yeterli bilgi ve becerilere sahip olmadıkları ortaya çıkarılmış ve öğretmenlerin laboratuvar araç gereçlerini iyi tanımadıkları, ne amaçla ve nasıl kullanacaklarını bilmedikleri görülmüştür (Ayas, Akdeniz ve Çepni, 1994; Akdeniz, Çepni ve Azar, 1998). Kimya öğretiminde laboratuvar kullanımının eğitime olan katkısı üzerine çeşitli çalışmalar yapılmıştır (Bates, 1978; Hofstein & Lunetta, 1982). Aynı şekilde, öğrencilerin laboratuvar çalışmaları esnasında sergiledikleri bilişsel (Kozma, 1982), duyuşsal (BenZvi, Hofstein, Samuel & Kempa, 1976) ve psikomotor (Beasley, 1985) davranışları inceleyen ve laboratuvar etkinliklerinin bu tür davranışların gelişimi üzerindeki avantaj ve dezavantajlarını öğretmen ve öğrencilerin görüşleri doğrultusunda yansıtan çalışmalar yapılmıştır (Aydoğdu, 1999).

Bu çalışmanın problemini de, günümüzdeki genel kimya laboratuvarı kullanımının öğretmen adaylarının gelişimine olumlu ve olumsuz yönlerden katkılarının değerlendirilmesi oluşturmaktadır.

## 2. AMAÇ

Bu çalışmanın amacı, Genel Kimya dersi laboratuvar uygulamalarının, öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve psiko-motor davranışlarının gelişimi üzerindeki etkileri ve uygulamalar sürecinde karşılaşılan güçlükleri öğrenci ve dersi yürüten öğretim elemanlarının görüşleri doğrultusunda tespit etmektir.

## 3. YÖNTEM

Araştırmanın evrenini 2000-2001 eğitim öğretim yılı bahar yarı yılında K.T.Ü. Fatih Eğitim Fakültesinde genel kimya laboratuvar uygulamalarına katılan İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği programı öğrencileri ve bu dersleri yürüten öğretim elemanları oluşturmaktadır. Bu programın genel kimya laboratuvar uygulamalarına katılan öğretmen adayları arasından 150 öğrenci ve 15 öğretim elemanı araştırmanın örneklemini oluşturmaktadır. Bu çalışmada elde edilen veriler geliştirilen anket ve mülakat yöntemleriyle toplanmıştır.

## 4. BULGULAR

Örnekleme oluşturan öğretmen adaylarına bi-

lişsel, duyuşsal ve psikomotor davranışları yansıtan katılıyorum-katılmıyorum seçenekli, çoktan seçmeli ve açık uçlu sorulardan oluşan üç bölüm halinde hazırlanmış bir anket uygulanmıştır. Aynı zamanda örneklemdaki laboratuvar sorumlularına, öğretmen adaylarına uygulanan anketin birinci bölümünde yer alan laboratuvar aktiviteleri sayesinde kazanılabilecek davranışları içeren bir anket uygulanmış ve laboratuvar uygulamaları sırasında karşılaşılan güçlükleri ortaya koymak amacıyla yarı yapılandırılmış mülakatlar yapılmıştır. Elde edilen veriler dört bölüm halinde aşağıda sunulmuştur.

### 4.1 Anketteki Bilişsel, Duyuşsal ve Psikomotor Davranışların Kazanılmasına Yönelik İfadelerden Elde Edilen Bulgular

Örnekleme oluşturan öğretmen adaylarına ve laboratuvar sorumlularına laboratuvar aktiviteleri sayesinde kazanılabilecek bilişsel, duyuşsal ve psikomotor davranışları içeren ifadeler verilerek bu ifadelerle katılıp katılmadıklarını belirttikleri görüşlerden elde edilen veriler yüzdeliklerine göre incelenerek Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1.

Genel Kimya Laboratuvar Uygulamalarının Laboratuvar Sorumluları ve Öğrencilerin Gözüyle Avantajları\*

Alan / Maddeler	Lab.Sorum** % (N=15)	Öğrenci % (N=150)
<b>Duyuşsal</b>		
1- Kimya laboratuvar uygulaması dersi zevk veriyor	87	59
2- Yapılan deneyler ilgi çekiyor	20	56
3- Uygulama yapılan sınıf ortamı kişiyi deneylere motive ediyor	40	51
<b>Psikomotor</b>		
1- Uygulama dersinde araç-gereçler amacına uygun kullanılıyor	40	40
2- Deneylerde gözlem ve ölçüm sonuçları kolaylıkla alınıyor	20	58
<b>Bilişsel</b>		
1- Deneyler konuyla ilgili teorik bilgilerin hatırlanmasını kolaylaştırıyor	80	52
2- Önceden kazanılan bilgiler pratiğe aktarılıyor	73	20
3- Laboratuvarında bulunan araç-gereç yeterlidir	7	39
4- Laboratuvar kılavuzu deneyleri anlayıp yapabilmeye faydalıdır	53	31
5- Deney sonunda hazırlanan raporların deneylerin kavranmasına katkısı var	60	53

\* Derecelendirme yapılarak elde edilen verilerin sadece pozitif yargıları tabloda gösterilmiştir.

\*\* En az iki yıl tecrübesi olan öğretim elemanlarıdır.

Tablo 1 incelendiğinde, laboratuvar sorumlularına göre deneylerin ilgi çekici olmaması, araç-gereç yetersizliği ve ölçüm sonuçlarının kolaylıkla alınmaması, öğrencilere göre de deney kılavuzunu anlayamama, kazanılan bilgileri pratiğe aktaramama ve yine araç-gereç yetersizliği gibi faktörlerin kimya laboratuvar uygulamaları esnasında dezavantaj oluşturduğu görülmektedir.

**Tablo 2.** Laboratuvarında Deney Öncesi Hazırlık Düzeyi ile İlgili Öğrenci Görüşleri (N=150)

Madde	Yapmıyorum	Laboratuvar kılavuzuna çalışıyorum	Deneyi önceden yapan arkadaşlarıma soruyorum	Lab. Kılavuzuna ek olarak başka kaynaklardan faydalanıyorum
Sorumlu olduğunuz deneyi yapmadan önce ne ölçüde bir ön hazırlık yaptınız?	3 %	69 %	19 %	9 %

Örneklem de yer alan öğrencilerin %69'u laboratuvarında deneyleri yapabilmek için ön hazırlık olarak sadece laboratuvar kılavuzuna çalıştıklarını, %9'u laboratuvar kılavuzu haricinde daha başka kaynaklardan da (Üniversite Kimya-

## 4.2 Anketteki Çoktan Seçmeli Sorulardan Elde Edilen Bulgular

Örneklemi oluşturan öğretmen adaylarına uygulanan çoktan seçmeli anket sorularından elde edilen bulgular yüzdelerine göre incelenerek Tablo 2-4 oluşturulmuştur.

sı, Temel Kimya v.b. gibi) faydalandıklarını, %3'ü ise hiç bir ön çalışma yapmadıkları şeklinde görüşlerini belirtirken, grubun yaklaşık 1/5'i de deneyi daha önceden yapan arkadaşlarının bilgilerinden faydalandıklarını ifade etmişlerdir.

**Tablo 3.** Laboratuvar Uygulamalarında Öğrencilere Göre Etkin Öğrenme Şekilleri (N=150)

Madde	Lab. Sorumlusunu gözleyerek	Deneyi bizzat yaparak	TV-videodan seyrederek
Laboratuvar uygulamasının öğrenmeye katkısı hangi yolla sizce daha etkin olur?	6 %	87 %	7 %

Tablo 3'de görüldüğü gibi örneklemdaki öğretmen adaylarının %87'si laboratuvar uygulamalarında en etkin öğrenme şeklini deneyi bizzat kendilerinin yaparak, %7'si TV-video gibi

öğretim materyallerinden izleyerek, %6'sı da laboratuvar sorumlusunu gözlemleyerek şeklinde görüş bildirmişlerdir.

**Tablo 4.** Genel Kimya Laboratuvarlarının Uygulama Şekli ile İlgili Öğrenci Görüşleri (N=150)

Madde	1	2	3	4	5
Deney gruplarınızın kaç kişi olmasını isterdiniz?	7 %	29 %	18 %	44 %	2 %
Bir dersin laboratuvar uygulaması haftada kaç ders saati olmalıdır?	7 %	62 %	9 %	19 %	3 %

Tablo 4'e göre, öğretmen adaylarının büyük bir çoğunluğu deney gruplarının 2-3 kişi veya 4 kişiden oluşmasını tercih etmektedirler. Bunun yanında, haftalık laboratuvar uygulama süresi-

nin 2 saat olmasının yeterli olacağını düşünenlerin oranı %62'dir. Bu oran diğer seçeneklerin hepsinin toplamının iki katına yakındır.

**Tablo 5.** Laboratuvar Uygulamaları Esnasında Öğretmen Öğrenci İlişkisi ile İlgili Görüşler (N=150)

Madde	Danışmıyorum	Grup arkadaşlarıma	Lab. sorumlusuna	Ders sorumlusuna
Deneylerinizi yaparken aklınıza takılan soruları çözebilmek için kime danışıyorsunuz?	4 %	56 %	33 %	7 %

Tablo 5’de görüldüğü gibi örneklemdaki öğretmen adayları deneylerini yaparken karşılaştıkları sorunların üstesinden gelmek için %33’ü laboratuvar sorumlusuna, %7’si dersin sorumlusuna, %56’sı grup arkadaşlarına danışırken %4’ü de danışmıyorum diyerek görüşlerini ifade etmişlerdir.

### 4.3 Anketteki Açık Uçlu Sorulardan Elde Edilen Bulgular

Örneklemdaki öğretmen adaylarının açık uçlu sorulara verdikleri cevaplar aşağıda ayrıntılı olarak soru-cevap şeklinde verilmiştir. Ancak, cevapların verilmesi sırasında ortak noktalara vurgu yapılmıştır. Ayrıca, örneklemden elde edilen ilginç cevaplar tek kişi tarafından ifade edilmiş olsa bile belirtilmiştir.

*1-Laboratuvarda uygulamasını yaptığınız deneyler ile teorik dersleriniz arasında ne ölçüde ilişki var? Kısaca açıklayınız.*

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının %54’ü laboratuvarda uygulaması yapılan deneyler ile teorik derslerin birbirleri ile ilişkili olduğunu ancak derslerde işlenen konuları içeren deneylerin, laboratuvardaki fiziksel yetersizlikten dolayı birçok defa teorik bilgilerin verildiği hafta içerisinde yapılamadığını belirtmişlerdir. Aynı şekilde, öğretmen adaylarının %30’u dönem içerisinde işlenen konular ile yapılan deneylerin birbiriyle örtüşmediğini ifade etmişlerdir.

*2- Mezun olduğunuz lisede kimya laboratuvar uygulaması yaptınız mı?*

Örneklemdaki öğretmen adaylarının %46’sı orta öğretim yıllarında etkin bir laboratuvar uygulaması görmediklerini belirtmişlerdir.

*3- Laboratuvar çalışması esnasında karşılaştığınız sorunlardan kısaca bahsediniz.*

Örneklemdaki öğretmen adaylarının %48’i, laboratuvarda deney düzeneklerini oluşturmakta ve bazı araç-gereçlerin çalışma prensiplerini anlamada zorlandıklarını ifade etmişlerdir. Bu özellikle daha önceki eğitimlerinde etkin bir laboratuvar uygulama sürecinden geçmeyen adaylar için geçerli olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, laboratuvar kılavuzunda deneyin yapılışı bölüm-

lerinin kendilerinin anlayabileceği şekilde açık yazılmadığını, deney gruplarındaki kişi sayısının (şu anda 5-6 kişilik gruplar) fazla olduğunu, uygulama için ayrılan zamanın yetersizliğinden dolayı bazı deneyleri düzenli ve vaktinde yapmadıklarını ifade etmişlerdir.

*4-Laboratuvar derslerinin daha etkin yürütülebilmesi için önerileriniz nelerdir?*

Daha etkin bir laboratuvar dersi uygulanabilmesi için araştırmaya katılan öğretmen adaylarının verdikleri öneriler sırasıyla; laboratuvarda bulunan araç-gereç ve kimyasal malzeme eksiklikleri giderilmeli, laboratuvar ortamı öğrencinin dikkatini çekecek şekilde düzenlenmeli, daha fazla sayıda laboratuvar sorumlusu görevlendirilmeli ve dersin sorumlusu olan öğretim üyesi de uygulama saatlerinde laboratuvarda bulunarak bizlere yardımcı olmalı, laboratuvar uygulaması ders saatleri arttırılmalı, her grup aynı deneyi yapmalı, deney grupları daha az sayıda öğrencilerden oluşmalı, laboratuvar kılavuzu tam olarak anlaşılabilir şekilde düzeltilmeli şeklinde olmuştur.

### 4.4 Genel Kimya Laboratuvarında Görev Alan Laboratuvar Sorumlularıyla Yapılan Mülakatlardan Elde Edilen Bulgular

Örnekleme oluşturan laboratuvar sorumlusu olan öğretim elemanlarıyla yürütülen mülakatlarda kendilerine yöneltilen sorular ve verdikleri cevaplar aşağıda önemli noktalara vurgu yapılarak verilmiştir.

*1-Laboratuvar uygulaması derslerini yürütürken genellikle karşılaştığınız sorunlar nelerdir? teorik dersler ile yaptırdığınız deneyler ne ölçüde paralellik gösteriyor?*

Bu soruya verilen cevaplar irdelendiğinde; malzeme ve araç-gereç yetersizliği, laboratuvar ortamının küçük ve deney masalarının az olması, deney gruplarını oluşturan öğrenci sayısının fazlalığından tembel öğrencilerin sohbet ortamı yakalamaları, bazı deneyler için iki ders saatinin laboratuvar uygulamalarına yeterli olmadığı ve öğrencilerin deneylere hazırlıksız gelmeleri örneklemin genellikle karşılaştığı sorunlar olduğu anlaşılmaktadır.

Laboratuvar sorumluları genel olarak sorunun ikinci kısmına ise öğrencilerin derste teorik olarak öğrendikleri bilgileri laboratuvar ortamında uygulama imkanı bulduklarını ancak, bazen yaptırıldıkları deneyler ile teorik ders müfredatının uyuşmamasından öğrencilerin deney olan ilgisinin dağıldığını ve yaptıklarını anlamadıklarını ifade etmişlerdir.

*2- Laboratuvar uygulamalarının daha etkili ve verimli olabilmesi için ne gibi önerilerde bulunabilirsiniz?*

Örnekleme oluşturan laboratuvar sorumlularının en çok vurguladıkları öneriler sırasıyla; deneyler daha çok güncel olaylardan seçilmeli, laboratuvar ortamı temiz, havadar, aydınlık, öğrencileri deneylere motive edici bir şekilde düzenlenmeli, yeterli miktarda araç-gereç ve gerekli olan kimyasal malzeme olmalı, öğrenciler için laboratuvar uygulamaları daha ciddi bir konuma getirilmeli örneğin ya bu dersin kredisi teorik dersten ayrılmalı ya da teorik derse etkileyen yüzdesi artırılmalı ve bir laboratuvar teknisyeni bulunmalı olmuştur.

## 5. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Bu araştırma, K.T.Ü Fatih Eğitim Fakültesi'nin lisans programlarında bulunan Genel Kimya I ve Genel Kimya II derslerinin laboratuvar uygulamalarında ve laboratuvar uygulaması bulunan diğer derslerde de muhtemel olarak karşılaşılan güçlükleri ortaya koyması açısından önemlidir.

Araştırma sürecinde yapılan mülakatlar ve uygulanan anket verilerine dayanarak, laboratuvarların hem araç-gereç ve malzeme yönünden hem de ideal bir ortam yönünden yeterli olmadığı görülmüştür. Bundan dolayı, öğrencilerin deneylerini bazen dönüşümlü yapması, teorik derslerde gördükleri bilgilerle laboratuvarda yaptıkları uygulamaların paralel olarak gitmemesine neden olmaktadır. Aydoğdu (1999) tarafından yapılan benzer bir çalışmanın sonucunda bu durum dile getirilmiştir.

Ayrıca, öğrenci anketlerinden ve laboratuvar sorumlularıyla yapılan görüşmeler sonucunda

elde edilen bulgularda, öğrencilerin büyük çoğunluğu, laboratuvar ders saatlerinin artırılması, şu anda 5-6 kişiden oluşan grupların daha az sayıda kişiden oluşması, laboratuvarda bulunan sorumlu öğretim elemanı sayısının artırılması gerektiğini ve laboratuvar kılavuzunu tamamen anlayamadıklarından kendilerini deneylere hazırlamada yetersiz olduğunu belirtmişlerdir. Bu bulgulardan kimya laboratuvarlarının yürütülmesindeki mevcut durumun öğrencileri ve laboratuvar sorumlularını pek tatmin etmediği sonucuna varılmıştır. Bu sonuç Karamustafaoğlu (2000) tarafından yapılan araştırma ile de paralellik göstermektedir.

Örneklemeindeki öğretmen adaylarının yaklaşık yarısı deneylerini yaparken karşılaştıkları sorunları laboratuvar sorumlusuna söylemedikleri yani öğretim elemanı-öğrenci iletişiminin de iyi kurulmadığı görülmektedir. Aynı şekilde, bulgular doğrultusunda varılan bu sonuçlar literatür bulguları ile uyum göstermektedir (Karamustafaoğlu, 2000; Lehman, 1989).

## 6. ÖNERİLER

Elde edilen bulguların değerlendirilmesi sonucu K.T.Ü Fatih Eğitim Fakültesi kimya laboratuvar uygulamalarının hedeflenen şekilde kullanılabilmesi için aşağıdaki öneriler sıralanabilir.

- Laboratuvarların araç-gereç ve kimyasal malzeme eksikliği giderilmeli ve böylece tüm grupların aynı deneyi yapması sağlanarak laboratuvar uygulamaları ile teorik dersler paralel bir şekilde yürütülmeli,
- Laboratuvar kılavuzu öğrencilerin kolaylıkla anlayabileceği bir düzende ve daha fazla resim ve grafikler kullanılarak yeniden hazırlanmalı,
- Deney gruplarındaki öğrenci sayısı düşürülerek öğrencilerin deneyleri bizzat kendilerinin yapmaları sağlanmalı,
- Laboratuvar ders saatleri artırılmalı,
- Laboratuvar uygulamalarına katılan laboratuvar sorumlusu sayısı artırılmalı,

- Genel Kimya dersi için YÖK'ün önerdiği haftada 4 ders saati teorik 2 ders saati laboratuvar uygulamasında öğrencilerin başarı puanları belirlenirken laboratuvar uygulamasından aldıkları notların genel başarı puanlarına etkisi daha fazla olmalı ya da, laboratuvar dersleri kredili ayrı bir ders olarak müfredat programında yer almalı,
- Laboratuvarda bulunan araç-gereçlerin gerekli durumlarda tamir, bakım ve onarımı için laboratuvar teknisyeni olmalı,
- Düzenli, temiz, aydınlık ve kimya konuları ile ilgili bilgileri içeren afiş-poster gibi materyallerle öğrencileri motive edici bir laboratuvar ortamı oluşturulmalıdır.

Yukarıda verilen öneriler dikkate alınarak kimya öğretiminde laboratuvar uygulamalarında karşılaşılabilecek dezavantajlar en aza indirilebilir. Böylece laboratuvar uygulamalarının bilgiyi işleyen, neden-sonuç ilişkisi kurabilen, yorum yapabilen, çözüm üreten öğrencilerin yetiştirilmesinde görev alacak öğretmenlerimize katkıda bulunabileceğine inanılmaktadır.

#### KAYNAKLAR

- Akdeniz, A.R., Çepni, S. ve Azar, A. (1998). Fizik öğretmen adaylarının laboratuvar kullanım becerilerini geliştirmek için bir yaklaşım. III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, KTÜ, Trabzon. 118-125.
- Ayas, A., Akdeniz, A.R. ve Çepni, S. (1994). Fen bilimlerinde laboratuvarın yeri ve önemi-I. Çağdaş Eğitim Dergisi, 204, 21-25,
- Ayas, A., Çepni, S. & Akdeniz, A.R. (1993). Development of the turkish secondary science curriculum. Science Education, 77 (4), 433-440.
- Ayas, A., Çepni, S., Johnson, D. ve Turgut, M.F. (1997). Kimya öğretimi, öğretmen eğitimi dizisi. YÖK / Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Yayınları. Ankara.
- Aydoğdu, C. (1999). Kimya laboratuvar uygulamalarında karşılaşılan güçlüklerin saptanması. H.Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi, 15, 30-35.
- Bates, G. (1978). The role of the laboratory in science teaching. In M.B. Rowe (Ed.) What Research Says to Science Teacher, V: 1, Washington. DC: National Science Teachers Association.
- Beasley, W., (1985). Improving student laboratory performance: how much practice makes perfect?. Science Education, 69, 567-576.
- Ben Zvi, R., Hofstein, A., Samuel, D. & Kempa, R. (1976). The attitude of high school students to the use of filmed experiments in laboratory instruction. Journal of Chemical Education, 53, 575-577.
- Çepni, S., Akdeniz, A.R. ve Ayas, A. (1995). Fen bilimlerinde laboratuvarın yeri ve önemi-III. Çağdaş Eğitim Dergisi, 206, 24-28,
- Çilenti, K. (1985). Fen eğitimi teknolojisi. Ankara: Kadıoğlu Matbaası.
- Hofstein, A. & Lunetta, V. (1982). The role of the laboratory in science teaching: Neglected aspects of research. Review of Educational Research, 52, 201-217.
- Karamustafaoğlu, O. (2000). Fizik öğretiminde laboratuvar uygulamalarının yürütülmesinde karşılaşılan güçlükler. 19. TFD Fizik Kongresi, Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Kavcar, N. ve Erol, M. (1998). Fizikte deney yöntemi laboratuvar yaklaşımları ve uygulama örneğine ilişkin bir araştırma, III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, KTÜ, Trabzon. 115-117.
- Kozma, R., (1982). Instructional design in a chemistry laboratory course: The impact of structure and aptitudes on performance and attitudes, Journal of Research in Science Teaching, 19, 261-270.
- Lehman, J.R. (1989). Chemistry teachers' and chemistry students' perceived advantages and disadvantages of high school chemistry laboratories. School Science and Mathematics, 89, 510-514.
- Wheatley, J. (1975). Evaluating cognitive learnings in the collage science laboratory. Journal of Research in Science Teaching, 12, 101-109.
- Yılmaz, A., Uludağ, N. ve Morgil, İ. (2001). Üniversite öğrencilerinin organik kimya laboratuvar tekniğine ait temel bilgileri, uygulamaların yeterliliği ve öneriler. H.Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi, 21, 151-157.