

Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen Bilgisi Laboratuvar Uygulamaları - 1 Dersi Kazanımlarının Kimya Deneyleri Açısından İncelenmesi

Seher Tekin*, Şafak Uluçınar Sağır*, Sevilay Karamustafaoğlu**

Özet

Bu araştırmanın amacı, sınıf öğretmeni adaylarının eğitimleri sürecinde kimya laboratuvar çalışmaları sonrasında laboratuvar malzemelerini tanıma ve kullanım amaçlarını bilme düzeylerini tespit etmektir. Laboratuvar da deney yapmanın fen-teknoloji öğretimine ve fen bilimlerine katkıları hakkındaki görüşlerini belirlemektir. Araştırmada özel durum yaklaşımı kullanılmıştır. Amasya Eğitim Fakültesi ilköğretim bölümü sınıf öğretmenliği ikinci sınıfta öğrenim gören 193 öğretmen adayı araştırmanın örneklemini oluşturmaktadır. Geliştirilen veri toplama aracında laboratuvar malzemelerinin kullanımı, şekilleri ve deneysel çalışmanın amaçları ile ilgili 3 çoktan seçmeli, 2 açık uçlu soru sorulmuştur. Öğrencilerin laboratuvar malzemelerinden deney sırasında kullandıklarını daha iyi tanıdıkları, deneysel çalışmaların amacını, bilime ve ders işleme sürecine katkılarını orta düzeyde kavradıkları ortaya çıkmıştır.

Anahtar Sözcükler: Kimya laboratuvarı, fen ve teknoloji, laboratuvar malzemeleri, öğretmen adayı.

Examining the Science Laboratory Applications - 1 Skills of Classroom Teachers Depending on Chemistry Experiments

Abstract

The purpose of this research is to determine the classroom teacher candidates' level of recognition and knowledge for the use of tools which they have trained chemistry lab after lab work. It's to determine their views about the contributions of doing experiment in the laboratory to science teaching and science-technology. Case study method was used. Research group was consisted of 193 students who are training elementary classroom teaching department of Faculty of Education in Amasya University. In developed data collection tool, 3 multiple-choice and 2 open-ended questions were asked concerning with the shapes and using aim of laboratory materials and the purpose of experimental studies. It has emerged that students know the materials which they use during the laboratory experiments well and they conceptualize the aim of the experimental study and its contribution to science and the process of handling course with a moderate level.

Keywords: Chemistry laboratory, Science and technology, laboratory tools, student teacher.

* Yrd.Doç.Dr. Amasya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Anabilim Dalı, Amasya.
e-posta: safakulucinar@hotmail.com, stekinus@yahoo.com

** Doç.Dr. Amasya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Anabilim Dalı, Amasya.
e-posta: sevilayt2000@yahoo.com

Giriş

Bir ülkede yeni kuşakların yetiştirilmesinde geniş ölçüde o ülkenin eğitim dizgesinin sorumlu olduğu bilinmektedir. Bu yüzden eğitim dizgesinin önemli ögesi olan öğretmenlere büyük görev düşmektedir. Öğretmen yetiştiren kurumların bilgi toplumlarına uyum sağlayabilmeleri için gerekli önlemlerin alınması zorunluluğu ortaya çıkmaktadır. İlköğretim birinci kademe görev alarak öğrencilerin akademik, sosyal ve psikolojik yönden gelişmesinde büyük katkılar sağlayacak olan öğretmen adaylarının eğitim fakültelerinde her yönden donanımlı olarak yetiştirilmeleri gerekmektedir (Çelikkaleli ve Akbaş, 2007). Öğretmen adaylarının öğretmen olduklarında öğrencilerine etkili olarak vermeleri gereken birçok ders bulunmaktadır.

İlköğretim sürecinde çocuğun çevresini, doğal olayları, bilimsel gelişmeleri, temel kavramlarla öğrendiği; bilimsel yöntem sürecini kullanarak problem çözme becerilerinin kazandığı derslerin başında Fen ve Teknoloji dersi gelmektedir (Kaptan, 1999). Bilimsel yöntem çocuğa soru sorma, araştırma yapma, problem belirleme, gözlem yapma, inceleme, denence kurma, deney yapma, veri toplama, topladığı verileri çözümlenmeyi ve elde ettiği sonuçlarla genellemelere varmayı öğretir. Fen derslerini, teknoloji, fen ve toplum bağlamında öğretmek, kavramların daha iyi öğrenilmesini sağlamaktadır. Fen bilgisi öğretimi çocuklara olaylar ve durumlar karşısında nesnel düşünme ile doğru yargıda bulunma alışkanlığını kazandırmaktadır (Tobin, 1990; Hofstein & Lunetta, 2004). Bu alışkanlık, onların kendilerine, ailelerine ve çevrelerine yararlı olmalarını sağlamaktadır (Akgün, 2001).

Sürekli gelişen bir toplum içinde doğup büyüyen ve fen dünyasına ilgisi ölçünceye kadar süren insanlar için okulda verilen fen eğitimi, yaşam boyu süren fen eğitiminin önemli bölümünü oluşturmaktadır. Bu bağlamda çağın gerektirdiği nitelikte insan gücünü oluşturmak için fen öğretimi niteliğinin sürekli geliştirilmesi gerekmektedir. Bu özellikle öğretim sürecinin en önemli ögesi olan öğretmen niteliğinin geliştirilmesiyle olanaklıdır.

Fen ve Teknoloji dersinin etkili bir şekilde

verilmesi, öğrencilerin fen bilimlerine ilgi duymasında, ülkenin bilimsel ve teknolojik olarak kalkınmasında etkili olabilmesi açısından önemlidir. Bundan dolayı ülkeler bilimsel ve teknolojik gelişmelerden geri kalmamak ve ilerlemenin sürekliliğini sağlamak için bilgi ve teknoloji üretebilen bireyler yetiştirmek amacıyla fen bilimleri eğitimine özel bir önem vermektedirler (Nakleh & Karajcık, 1993).

Fen bilimleri canlı ve cansız varlıkları ve aralarındaki ilişkileri sebep ve sonuçlarıyla tartışarak ortaya koymaya çalışan bir disiplinler topluluğu olarak tanımlanmaktadır. Bu bilim dalı bilgi edinme yollarının elde edilip, düzenlenmiş bilimsel bilgiler ve bilgilerin insan ihtiyaçlarını gidermeye yönelik becerilerin öğrencilere kazandırıldığı bir alan olma özelliği göstermektedir (Coştu, Ayas, Çalık, Ünal ve Karataş, 2005). Fen bilimleri içerisinde yer alan Kimya önemli bir alandır. Kimya konuları genel olarak maddenin iç yapısıyla ilgili olduğu için çok sayıda soyut kavramı içermektedir. Bu nedenle karmaşık ve anlaşılması zordur. İlköğretim öğrencileri fen kavramlarıyla ilk defa Hayat Bilgisi dersinde, gerçek anlamda fen ve buna bağlı olarak fizik, kimya ve biyoloji kavramlarıyla ilköğretim 4. ve 5. sınıfta karşılaşmaktadır. 2004 İlköğretim Fen ve Teknoloji Öğretim Programı incelendiğinde; içerisinde oldukça çok sayıda soyut konu ve kavramların olduğu dikkati çekmektedir (MEB, 2005). İlgili literatür araştırıldığında, soyut fen ve kimya kavramları konusunda öğrencilerde kavram yanlışlarının olduğu belirlenmiştir (Birinci Konur ve Ayas, 2008; Harrison, Grayson & Treagust, 1999; Paik, Kim, Cho & Park, 2004; Rowell, Dawson & Harry, 1990).

Bu kavramların doğru kazanılması ve kavram yanlışları oluşmaması için öğretmenlerin deneysel çalışmalarla destekli olarak bu kavramları öğretmeleri gereklidir. Bunun sağlanmasında öğretmenlerin yeterli kimya laboratuvarı bilgi ve becerisine sahip olması gerekir. Sınıf Öğretmenliği Öğretim Programında birinci sınıfta kimya dersi haftada 2 saattir. Program çok yoğun olduğu için konuların ve kavramların deneyleri yapılamamaktadır. Ayrı bir ders olarak kimya laboratuvarı dersi bulunmamaktadır. Bu nedenle öğretmen adaylarının kimya kavramları ile ilgili deneysel bilgi ve becerileri Fen Bilgisi Laboratuvar Uygulamaları - 1

dersinin kimya laboratuvarı kısmında edinmesi beklenmektedir. Bu derste fizik, kimya ve biyoloji laboratuvarı eşit zamanlarda iki dönem olarak yapılmaktadır. Yani öğrenciler bir dönemde dörder saat fizik, kimya ve biyoloji laboratuvarında öğrenim görmektedir. Kimyaya ait kazanımların dersin üçte birlik kısmında gerçekleşme oranı ise tartışmalıdır. Öğrenciler fizik ve biyoloji kazanımlarını da bu süreçte edinmeye çalışmaktadır.

Bu çalışmanın temel gerekçesi bu durumdur. Fizik, kimya, biyoloji laboratuvarı uygulamaları ayrı ayrı öğrencilere verilmelidir. Kısa bir süre laboratuvar becerileri elde etmede yetersiz kalmaktadır.

Buna bağlı olarak araştırmanın problemi; Fen Bilgisi Laboratuvar Uygulamaları - 1 dersinin kimya laboratuvarı uygulamaları kısmı kimya deneyleri kazanımları açısından yeterli midir? Problem doğrultusunda araştırmanın alt problemleri;

1. Kimya laboratuvar uygulamaları sonunda öğretmen adaylarının kimya deney malzemelerini tanıma ve kullanım amaçlarını bilme düzeyleri nedir?
2. Kimya laboratuvar uygulamaları sonunda öğretmen adaylarının deneysel çalışmanın fen öğretimi ve bilime katkıları hakkındaki görüşleri nelerdir?

Bu bağlamda çalışmanın amacı sınıf öğretmenliği 2. sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarının kimya laboratuvar çalışmaları sonrasında laboratuvar malzemelerini tanıma ve kullanım amaçlarını bilme düzeylerini tespit etmektir. Laboratuvar da deney yapmanın fen ve teknoloji öğretimine ve fen bilimlerine katkıları hakkındaki görüşlerini belirlemektir.

Yöntem

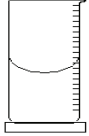
Araştırma modeli: Araştırmada özel durum yaklaşımı kullanılmıştır. Örnek olay araştırması olarak da bilinen bu yöntem bazen bir olay, bazen bir kişi veya grupta ilgili özel bir olay üzerine yoğunlaşır. Örnek olayı Stake (1976) sınırları kesinlikle belirlenmiş olan uygun bir durumu bütünüyle incelemek olarak tanımlamıştır (akt. Çepni, 2010). Daha çok "nasıl?" "niçin?" ve "ne?" sorularına cevap

aramak için uygulanır (Çepni, 2010). Bu araştırmada sınıf öğretmeni adaylarının kimya laboratuvarının amaçları ve malzeme bilgileri hakkındaki görüşleri irdelenmiştir.

Örneklem: Araştırma, 2010-2011 öğretim yılının güz döneminde Amasya Eğitim Fakültesi ilköğretim bölümü sınıf öğretmenliği ikinci sınıfta öğrenim gören 193 öğretmen adayıyla yürütülmüştür. Bu öğrenciler birinci sınıfta Genel kimya dersini almışlar ve programda yer alan temel kimya kavramlarını kazanmışlardır. Genel kimya dersinin birinci sınıfta 2 saat olması ve ayrı bir ders olarak laboratuvar uygulaması olmadığı için öğrencilerin kimya deneyi yapma olanakları olmamıştır. Bu bağlamda öğrencilerin kimya deneyleri ile ilgili davranışları Fen ve Teknoloji Laboratuvar Uygulamaları I-II derslerinde kazanımları beklenmektedir.

Veri toplama aracı: Araştırma verileri araştırmacılar tarafından geliştirilen bir testle toplanmıştır. Testte yer alan sorular ilköğretim 4.-5. sınıf fen ve teknoloji öğretim programında yer alan kimya kavramları ve kimya laboratuvarına yönelik bilgi ve beceriler dikkate alınarak hazırlanmıştır. Temel kimya laboratuvar becerileri arasında yer alan kütle ölçme, hacim ölçme, çözelti hazırlama, ısıtma düzeneği kurma işlemlerinde kullanılan laboratuvar malzemeleri belirlenmiş ve bu çerçevede sorular oluşturulmuştur. Testte 3 çoktan seçmeli, 2 açık uçlu soru sorulmuştur. Testin kapsam geçerliği için sorular kimya eğitim uzmanlarına inceletirilmiştir. Veri toplama aracındaki test maddeleri ve açık uçlu 4. soru cevap anahtarı yardımıyla puanlanmış ve ölçüm aracının güvenilirliği için KR-21 katsayısı 0,6574 olarak hesaplanmıştır. Bu güvenilirlik katsayısı eğitim araştırmaları açısından orta düzeyde güvenilir olarak değerlendirilebilir (Büyüköztürk, 2001). Veri toplama aracındaki sorular ve kazanımları Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. Kimya laboratuvarı veri toplama aracındaki sorular ve kazanımları

Soru	Soru	Araştırılan Kazanım
1	Laboratuvarda sıvıların hacmini ölçerken hangi malzemeleri kullanırsınız? a) Balon, pipet, mezür b) Erlen, mezür, beher c) Balon joje, erlen, mezür d) Mezür, pipet, balon joje e) Mezür, pipet, büret, damlalık	Sıvıların hacimlerinin ölçümünde kullanılan laboratuvar malzemelerini tanıyabilme
2	 Yandaki ölçüm kabındaki hacmi ne okursunuz? (Her çizgi 1 ml'dir.) a) 9 ml b) 10 ml c) 8 ml d) 11 ml e) 7 ml	Mezür (dereceli silindir)'le sıvı hacmi ölçebilme
3	Aşağıdakilerden hangisi kütle ölçümlerinde kullanılır? a) Beher b) Terazi c) Dinamometre d) Mezür e) Balon	Kütle ölçümünde kullanılan aracı tanıyabilme
4	Aşağıda ismi verilen laboratuvar malzemelerinin şekillerini çizerek ne amaçla kullanıldıklarını altlarındaki boşluğa yazınız. Beher, erlen, pipet, saat camı, piset, spor, balon joje, balon, spatül, tel amyant ve üç ayak	Temel kimya laboratuvarı malzemelerini bilme ve şeklini çizebilme Temel kimya laboratuvarı malzemelerinin kullanım amacını açıklayabilme
5	Deneysel çalışmaların amaçlarını bilime ve fen-teknoloji öğretimine katkıları açısından açıklayınız.	Deneysel çalışmaların amaçlarını bilime ve fen-teknoloji öğretimine katkıları açısından açıklayabilme

Uygulama: Fen Laboratuvar Uygulamaları - 1 dersi ilgili ders döneminde Fizik/Kimya/Biyoloji olmak üzere üç grup halinde yürütülmektedir. Her grup öğrencisi dört hafta kimya laboratuvarında çalışmaktadır. Ders dönemi başında laboratuvar çalışmasının önemi, deney türleri, laboratuvar yaklaşımları, laboratuvar araç-gereçleri ve deneyleri içeren bir ders kitapçığı hazırlanarak öğrencilere verilmektedir.

İlk hafta öğrencilerle fenin ve laboratuvar çalışmalarının önemi, fenin günlük hayatla ilişkisi tartışılmıştır. Bilimsel okuryazarlık ve fen okuryazarlık kavramları üzerinde durulmuştur. Bunun yanında laboratuvar çalışmalarında kullanılan malzemeler

tanıtılmış ve kullanım amaçları açıklanmıştır. Bazı katı ve sıvıların hacim ve kütle ölçümleri yapılmıştır. Öğrencilerden kimya laboratuvar malzemelerinin şekillerini çizmeleri ve kullanım amaçlarını raporlaştırmaları istenmiştir. Daha sonra madde ve özellikleri (kütle, hacim, tanecikli yapı), maddenin hal değişimi, maddelerin tanınması, fiziksel değişim, kimyasal değişim, tepkime türleri, çözelti hazırlama deneyleri 3-4 kişilik gruplar halinde öğrencilere yaptırılmıştır (Sayılkan, Emre, Sayılkan ve Bağ, 2002). Deneylerle ilgili ayrıntılı bilgiler Sayılkan vd. (2007) de bulunabilir. Fen Bilgisi Laboratuvar Uygulamaları 1 dersine ilişkin tüm deneyler bütün gruplarda tamamlandıktan sonra geliştirilen test uygulanmıştır.

Verilerin analizi: Verilerin analizinde SPSS 15.0 programı yardımıyla betimsel istatistik kullanılmıştır. İlk üç soruda her bir maddeye verilen cevaplar betimsel analiz edilmiş, frekans ve yüzdeler hesaplanmış, sonrasında doğru ve yanlış olarak tekrar kodlanmıştır. 4. soruda öğrenci cevapları tek tek incelenmiştir. Çizimler ve kullanım amaçlarına verilen cevaplar yanlış: 0 puan, doğru: 1 puan olarak analiz edilmiştir. 5. soruya verilen yazılı cevaplar

içerik analizine tâbi tutulmuştur. Bu bağlamda öğrenci cevapları incelenmiş ve olası kavram kategorileri tespit edilmiş ve frekansları hesaplanmıştır. Bilime ve fen öğretimine katkıları tablolar halinde sunulmuştur.

Bulgular ve Tartışma

Öğrencilere uygulanan teste verdikleri cevaplar analiz edilmiş ve her bir soru için elde edilen bulgular ayrı ayrı sunulmuştur.

“Soru 1. Laboratuvarda sıvıların hacmini ölçerken hangi malzemeleri kullanırsınız?”

- a) Balon, pipet, mezür b) Erlen, mezür, beher c) Balon joje, erlen, mezür
d) Mezür, pipet, balon joje e) Mezür, pipet, büret, pastör pipet”

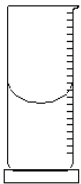
Bu soruya öğrencilerin verdikleri cevapların dağılımı Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Birinci soruya verilen cevapların dağılımı

Laboratuvarda sıvıların hacmini ölçerken hangi malzemeleri kullanırsınız?	n	%
a) Balon, pipet, mezür	6	3
b) Erlen, mezür, beher	137	70
c) Balon joje, erlen, mezür	32	17
d) Mezür, pipet, balon joje	11	6
e) Mezür, pipet, büret, pastör pipet *	7	4

Doğru cevap e şıkkı olmasına rağmen öğrencilerin ancak % 4’ü doğru cevap verebilmiştir. Bu durum hacim ölçmede kullanılan laboratuvar malzemelerinin çok az öğrenildiğini göstermektedir. Öğrenciler sıvıların hacmini ölçmede kullanılan malzemeler olarak “erlen, mezür, beher” seçeneğini %70 oranında işaretlemiştir.

Doğru seçenek yerine bu seçeneğin fazla cevaplanmasının nedeni laboratuvarda çok hassas hacim ölçümü gerektiren deneylerin az sayıda yapılmış olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Deneylerde daha çok kaba ölçümlerin yapılması öğrencilerin daha hassas hacim ölçümlerinde kullanılan malzemeleri öğrenemelerine neden olmuş olabilir.



“Soru 2. Yandaki ölçüm kabındaki hacmi ne okursunuz? (Her çizgi 1 ml’dir.)”

- a) 9 ml b) 10 ml c) 8 ml d) 11 ml e) 7 ml

Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevapların dağılımı Tablo 3’tedir.

Tablo 3. İkinci soruya verilen cevapların dağılımı

Yandaki ölçüm kabındaki hacmi ne okursunuz? (Her çizgi 1 ml'dir)	n	%
a) 9 ml	19	10
b) 10 ml	22	11
c) 8 ml*	72	37
d) 11 ml	77	40
e) 7 ml	3	2

Sorunun doğru cevabı c seçeneği olup 8 ml'dir. Öğrencilerin ancak % 37'si bu soruyu doğru cevap vermişlerdir. Öğrencilerin sıvı kenarlarına bakarak ölçüm yapması hassas ölçüm becerisinin kazanılmadığını

göstermektedir. Birinci ve ikinci soruya verilen doğru cevapların yüzdesinin düşük olmasından hareketle kimya laboratuvarı için önemli bir konu olan hassas hacim ölçümü kazanımının tam elde edilmediği söylenebilir.

“Soru 3. Aşağıdakilerden hangisi kütle ölçümlerinde kullanılır?

a) Beher b) Terazi c) Dinamometre d) Mezür e) Balon” sorusuna öğrencilerin verdikleri cevaplar Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Üçüncü soruya verilen cevapların dağılımı

Aşağıdakilerden hangisi kütle ölçümlerinde kullanılır?	n	%
a) Beher	3	1
b) Terazi*	169	88
c) Dinamometre	21	11
d) Mezür	0	0
e) Balon	0	0

İlgili sorunun doğru cevabı terazi olmalıdır. Kütlenin terazi ile ölçüldüğü bilgisi ilköğretimden itibaren işlenmesine rağmen %88'lik bir doğru cevap yüzdesi ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin %11'lik bir kısmı dinamometreyi doğru cevap olarak seçmiştir. Buradan hareketle kütle ve ağırlık kavramlarının karıştırıldığı ya da birbiri yerine kullanıldığı düşünülebilir. Bunun yanında öğrenciler fizik laboratuvarında öğrendikleri dinamometre ile ilgili bilgilerinin etkisinde de kalmış olabilirler. Bu açıdan bakıldığında terazi-dinamometre, kütle-ağırlık kavramlarının öğrencilerin zihinlerinde tam oluşturulamadığı sonucuna varılabilir. Günlük hayatta kütle yerine sıklıkla

ağırlık kelimesinin kullanılması öğrencilerin bir kısmında kavram yanılgısı oluşmasına neden olmuş olabilir.

“Soru 4. Aşağıda ismi verilen laboratuvar malzemelerinin şekillerini çizerek ne amaçla kullanıldıklarını altlarındaki boşluğa yazınız. (Beher, erlen, pipet, saat camı, spor, balon joje, balon, tel amyant, üç ayak, spatül)” sorusunda öğrencilerden kimya laboratuvarlarında sıklıkla kullanılan malzemelerin çizilmesi ve ne amaçla kullanıldıklarının yazılması istenmiştir. Öğrencilerin yaptıkları doğru çizimlerin frekans ve yüzdesi Tablo 5.a'da malzemelerin kullanım amaçları Tablo 5.b'de sunulmuştur.

Tablo 5.a. Öğrencilerin kimya laboratuvarı malzemelerinin şeklini çizibilme yüzdeleri

		Beher	Erlen	Pipet	Saat Camı	Piset	Spor	Balon Joje	Balon	Tel Amyant ve Üç Ayak	Spatül
Yanlış	f	8	101	55	57	143	145	54	103	23	68
	%	4.1	52.3	28.5	29.5	74.1	75.1	28.0	53.4	11.9	35.2
Doğru	f	185	92	138	136	50	48	139	90	170	125
	%	95.9	47.7	71.5	70.5	25.9	24.9	72.0	46.6	88.1	64.8

Tablo 5.b. Öğrencilerin kimya laboratuvar malzemelerinin kullanım amaçlarına ilişkin bilgileri

		Beher	Erlen	Pipet	Saat Camı	Piset	Spor	Balon Joje	Balon	Tel Amyant ve Üç Ayak	Spatül
Yanlış	f	105	156	110	164	174	177	131	175	63	116
	%	54.4	80.8	57.0	85.0	90.2	91.7	67.9	90.7	32.6	60.1
Doğru	f	88	37	83	29	19	16	62	18	130	77
	%	45.6	19.2	43.0	15.0	9.8	8.3	32.1	9.3	67.4	39.9

Beher, erlen, pipet, saat camı, piset, spor, balon, balon joje, spatül, tel amyant ve üç ayak gibi malzemeler, kimya laboratuvarlarının ve aynı zamanda fenin temel laboratuvar malzemelerindedir. Bu malzemelerin tanınması, kullandıkları yerlerin ve kullanım amaçlarının bilinmesi bir öğretmen için son derece önemlidir. Bu bağlamda ele alındığında öğretmen adaylarının temel malzeme bilgilerinin piset, spor, balon ve erlen açısından iyi olmadığı söylenebilir. Bu malzemelerin yanlış çizilme yüzdeleri çok yüksektir. Tablo 5.a'da görüldüğü gibi erlen %52.2, piset %74.1, spor %75.1, balon %53.4 yanlış çizilmiştir. Ancak laboratuvar uygulamaları dersi kapsamında öğrencilerle yürütülen deneylerin içerikleri incelendiğinde bu malzemelerin çok az kullanıldığı, bu nedenle öğrencilerin bu malzemeleri tanıma ve kullanma deneyiminin az olduğu söylenebilir. Tablo 5.b'de çizilmesi istenen laboratuvar malzemelerinin kullanılma amacına verilen cevapların analizi görülmektedir. Öğrencilerin malzemelerin çoğunluğu için kullanım amaçlarını bilmedikleri ortaya çıkmıştır. Kullanım amaçları beherin %45.6, pipetin %43.0 ve spatülün %39.9 oranında doğru cevaplanmıştır.

Damıtma düzeneği ikinci dönemin konusu olduğu için balon (damıtılacak karışım konur), spor (düzenek tutturulur), erlen (toplama kabı olarak kullanılır) gibi malzemeler çizilememiş olabilir. Cam malzeme yıkamada ya da su ilavesinde kullanılan piset de çok sık kullanılmamıştır. Bu gibi nedenlerden dolayı öğrenciler bu malzemeleri henüz tanımamış olabilir. Laboratuvar malzemeleri, laboratuvar çalışmalarına başlamadan önce tanıtılmış ve şekillerinin çizilmesi öğrencilerden istenmiş olsa da öğrenciler kullanmadıkları için tam olarak gerekli becerileri kazanamamışlardır. Bu durum yaparak yaşayarak öğrenme ortamı olan laboratuvarın ve deneysel çalışmaların fen için ne kadar önemli olduğunu bir kez daha göstermiştir.

Öğrencilerin balon çizimleri incelendiğinde bazılarının araştırılan konu ile ilgisi olmayan oyuncak çocuk balonu çizdikleri ve "şişirmek için kullanılır" şeklinde kullanım amacı yazdıkları görülmüştür. Kullanım amacı olarak diğer cevaplar, "havanın hacmi olduğunu göstermek için kullanılır", "gazların varlığını göstermek için kullanılır" şeklindedir. Bu cevaplar, öğrencilerin basit araç-gereçlerle fen öğretiminde kullanılan oyuncak balonların etkisinde kaldıkları şeklinde yorumlanabilir.

Bu durum etkili öğrenmede günlük hayatta kullanılan malzemelerin önemini vurgulamaktadır. Bunun yanında laboratuvar dersi esnasında, öğrencilerle gerçekleştirilen gazlarının hacminin ölçülmesinde kullanılan bu deneyi iyi öğrendikleri ve unutmadıkları söylenebilir.

Öğrenci cevapları incelendiğinde “tel amyant ve üç ayak” ile “beher” çizimlerinin oldukça yüksek oranda doğru çizildiğini görülmüştür. Doğru cevaplar incelendiğinde tel amyant ve üç ayakla ilgili cevapların oranının en yüksek olduğu (%67.4) bunun deneylerde ilgili malzemelerin çok kullanılmadığının doğal sonucu olduğu söylenebilir. Bu malzemelerin ısıtma işlemlerinde ve bir çok deneyde sıklıkla kullanılması tanınma ve bilinme oranını yükselttiği düşünülmektedir.

Laboratuvar çalışmaları malzemelerin tanınması, doğru amaçlar için doğru malzeme seçimleri için çok önemlidir. Birçok öğretmen öğrenim hayatında yeterince deney yapmadığı için laboratuvardan korkmakta ve deney yapmamaktadır. Çok basit deneyler bile olsa deney yapmaktan korkmaktadır. Öğretmen adaylarındaki bu tür deney ve laboratuvar korkularının yenilmesinde deneysel çalışmaların yapılması gereği bu bulgulardan hareketle söylenebilir.

Öğrencilerin bazıları “Saatcamı” çiziminde konu ile ilgisi olmayan gerçek kol ya da duvar saati çizimi yapmış ve “saati korumak için kullanılır” cevabını vermiştir. Bu cevap araştırmacıları

gülümsetmekle birlikte bazı öğrencilerin güncel hayatla laboratuvar malzemelerini karıştırdığı şeklinde yorumlanabilir. Bunun yanında bazı öğrencilerin ders içeriğinden haberi olmadığı ya da derste olmadığı da söylenebilir.

Öğrencilerin malzemelerin şekillerini çizmeyi doğru cevaplama yüzdeleri daha yüksektir. Kullanım amaçlarıyla beraber şekli doğru çizen öğrenci daha düşük yüzdeye sahiptir. Deneylerde kullanılan ya da hiç kullanılmayan malzemelerin çizimleri ve kullanım amaçları en az oranda doğru cevaplanmıştır. Bu bulgular, laboratuvar malzemelerini tanımak için yapılan deneylerde kullanmak gerektiğini göstermiştir. Öğretmen adaylarının yetiştirme süreçleri birçoğundan onlara örnek oluşturmaları ve yol gösterici olmalıdır. Öğretmenlerin öğrencilikleri sırasında öğrendikleri ders işleme ve problem çözme süreçlerini öğretimlerine yansıtıklarını ortaya koyan çalışmalar vardır (Karamustafaoglu, 2003; Karamustafaoglu ve Akdeniz, 2007; Evertson & Smithey, 2000). Bu durumda öğrencilerin öğretmenlik hayatlarında kullanmak için kimya kavramlarıyla ilgili deney yapma bilgi ve deneyimleri kazanmaları gerektiği çok açıktır.

“Soru 5. Deneysel çalışmaların amaçlarını bilime ve fen-teknoloji öğretimine katkıları açısından açıklayınız” sorusuna öğrencilerin verdikleri cevaplar iki başlık altında değerlendirilerek tablo halinde aşağıda sunulmuştur.

Tablo 6.a. Öğretmen adaylarının deneysel çalışmaların bilime katkılarına yönelik görüşleri

Deneysel çalışmanın bilime katkıları	f	%
1. Yeni bilimsel bilgiler üretme	85	44
2. Bilimsel süreç becerileri kazandırma	61	32
3. Özgüven kazandırma	57	30
4. Neden sonuç ilişkisi kurmayı sağlama	43	22
5. Araştırma-inceleme becerisi kazandırma	42	22
6. Problem çözme becerisi kazandırma	30	16
7. Bilime ilgiyi artırma	26	14

Öğrencilerin laboratuvarın bilime katkıları ile ilgili cevapları 7 farklı görüşü yani katkıyı ortaya çıkarmıştır. Laboratuvarın “yeni bilimsel bilgi üretme” yönünü 85 öğrenci ifade etmiştir. Bu bulgu, fen bilimleri alanında üretilen bilgilerin deneysel çalışmalarla üretildiğinin kavrandığının göstergesidir.

Öğretmen adayları deneysel çalışmaların katkılarını; bilimsel süreç becerileri, problem

çözme becerileri, öz güven ve araştırma inceleme becerisi kazandırma olarak yansıtmışlardır. Bilimsel süreç becerileri birçok bilgi, beceri ve kazanımı içinde barındırır, problem çözme becerileri her türlü problemi ele alış yollarını ve yöntemlerini kapsar, fen’e değer vermenin yanında fen’e ilgi duyma, fen’e yönelme, özgüven geliştirme kazanımlarını içerir. Bu bulgular, öğretmen adaylarının deneyin katkılarını kavradıklarını göstermiştir.

Tablo 6.b. Deneysel çalışmanın fen öğretimine katkılarına yönelik görüşleri

Öğrenme alanları	Deneysel çalışmanın fen öğretimine katkıları	f	%
Bilişsel boyut	1. Bilgilerin kalıcılığını sağlama	31	16
	2. Anlamayı/ öğrenmeyi kolaylaştırma	78	41
	3. Fen derslerine görsellik katma	77	40
	4. Fen’i günlük yaşamla ilişkilendirme	44	23
	5. Soyut fen kavramlarını somutlaştırma	59	31
	6. Laboratuvar malzemelerini tanıma	57	30
Devinişsel boyut	1. Yaparak-yaşayarak öğrenme imkanı sağlama	63	33
	2. Psikomotor beceriler kazandırma	43	22
	3. Teorik bilginin pratiğe dönüştürülmesi	26	14
Duyuşsal boyut	1. Dersi eğlenceli hale getirme	47	24
	2. Fen derslerine ilgiyi artırma	19	10
	3. Fen’e yönelik olumlu tutum kazandırma	14	7

193 öğrenciden 78’i laboratuvarın “Anlamayı/ öğrenmeyi kolaylaştırdığını” ifade etmiştir. Dersteteorikolarakişlenenkonuvekavramların deneylerinin yapılarak doğrulanması anlama üzerine olumlu katkılar sağlamaktadır. Nitekim “fen derslerine görsellik katma”, “yaparak-yaşayarak öğrenme imkanı sağlama” cevapları da yaklaşık %33 oranında verilmiştir. Öğrencilerin cevapları çerçevesinde, özellikle fen derslerinin işlenmesi açısından deneysel çalışmaların önemli olduğunun öğretmen adaylarınca kavrandığı söylenebilir.

Tablo 6.b. incelendiğinde öğretmen adaylarının deneysel çalışmaların bilişsel kazanımlarına daha fazla değindikleri görülmektedir. Bunun yanı sıra deneysel çalışmanın bilime katkıları ve fen öğretimine katkıları kategorilerinde

ilgiyi arttırma ve olumlu tutum kazandırmaya yönelik düşüncelerinin daha az olduğu söylenebilir.

Kimya kavramları ve el becerileri fenin önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Özellikle ilköğretimin birinci kademesinde kimya kavramlarının temelleri atılmaktadır. Öğretmenlerin yeterli kavramsal bilginin yanında kimya laboratuvar becerilerine sahip olmaları çok önemlidir.

Sonuç ve Öneriler

Sınıf öğretmenliği 2. sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarının kimya laboratuvar çalışmaları sonrasında laboratuvar malzemelerini tanıma ve kullanım amaçlarını bilme düzeylerinin tespiti ve laboratuvar

deney yapmanın fen-teknoloji öğretimine ve fen bilimlerine katkıları hakkındaki görüşlerini belirlemeyi amaçlayan bu çalışmanın sonuçları ve önerileri aşağıda maddeler halinde sunulmuştur.

- Sınıf öğretmen adaylarının hacim, kütle ve ağırlık ölçümlerinde kullanılan malzemeleri istenilen düzeyde tanımadıkları ve kullanımlarını bilmedikleri tespit edilmiştir. Bu durum özellikle ilköğretim Fen ve Teknoloji dersi öğretim programı 4. ve 5. sınıf konu ve kavramları arasında bulunan bu bilgileri öğrenememiş olmaları düşündürücüdür. Bu bağlamda ilgili malzemelerin kullanımı ve bu malzemelerle yapılan ölçümler için; kimya laboratuvarında hassas hacim ölçümü üzerinde daha fazla durulmalıdır. Kaba hacim ölçümlerinde kullanılan malzemeler esas hacim ölçümü aracı olarak düşünüldüğü için, bunun önüne geçecek deneyler seçilmelidir. Küçük hacimlerde sıvı madde gereken deneyler yaptırılmalıdır. Kütle ve ağırlık ölçümleri fizik laboratuvarı ile işbirliği yapılarak daha ayrıntılı ve daha çok sayıda bireysel deneylere önem verilmelidir.
- Öğretmen adaylarının özellikle deneyler esnasında kullanılmayan laboratuvar malzemelerini tanımada ve kullanım amaçlarını açıklamada zorluk çektikleri sonucuna varılabilir. Bu sonuca göre, laboratuvar deneyleri bütün malzemeleri kullanmayı gerektirecek şekilde ayarlanmalıdır. Bunun için ise fen dersleri fizik, kimya ve biyoloji olarak ayrılmalı ve her bilim dalı kendi temel kavram ve konularını içeren malzemelerle deneylerini gerçekleştirmelidir. Öğretmen adayları bu dersi fen olarak ve bu kapsamda fizik, kimya ve biyoloji olarak aynı anda 4'er haftalık süreçler içinde aldıkları için bu derslerin kazanımlarını karıştırmaktadırlar. Bu dersler ayrı ayrı verilmeli ve her dersin laboratuvarı ilköğretime yönelik ayrı ayrı işlenmelidir. Yapılandırmacı öğrenme teorisine göre geliştirilmiş olan ilköğretim Fen ve Teknoloji öğretim programı dikkate

alınarak, deneyler öğretmen adayları tarafından yapılmalıdır.

- Sınıf öğretmen adaylarının bazı malzemeleri doğru çizebildikleri ancak kullanım amaçlarını boş bıraktıkları ya da açıklayamadıkları belirlenmiştir. Buna göre adayların bu konuda yeterli bilgiye sahip olmadıkları sonucuna varılabilir. Görerek öğrenmenin bir kez daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Bu bağlamda kullanım amaçlarının önemi farklı yöntem ve tekniklerle verilmeli ve deney sırasında ne amaçla kullanıldığı bir kez daha vurgulanmalıdır. İlköğretim öğrencileri TIMSS, PISA, LGS gibi sınavlara hazırlanmaktadırlar. Genellikle bu sınavlarda sorulan sorular öğrencilerin okuduğunu anlama, bilimsel bilgiyi kullanabilme becerilerinin tespitine yönelik olduğu için öğretmen adaylarının da bu becerilere yönelik yetiştirilmesi, geleceğin öğrencilerini yetiştirmeleri açısından etkili olacaktır.
- Olumlu tutum ve yaklaşımlar beraberinde bilişsel becerileri de getirdiği düşünüldüğünde çalışmanın 4. ve 5. sorusu arasındaki ilişki bu düşüncüyü doğruladığı sonucuna götürmektedir. Bu bağlamda öğrencilere bilimin önemi vurgulanmalı, bilimsel çalışmalar yapmaları konusunda öğretmen adayları teşvik edilmelidir. Bilim ve teknolojiyi takip etmeleri konusunda çalışmalar yapılmalıdır. Bilim ve Teknik, Bilim ve Çocuk gibi ulusal ve uluslar arası dergileri takip etmeleri, kendilerini sürekli geliştirmeleri gerektiği vurgulanmalıdır. Etkili ve kaliteli öğretmen olabilmeleri için kendilerini bilim, kültür, beceri, sanat gibi her konuda yeterli hissetmelerinin şart olduğu öğretmen adaylarına kavratılmalıdır.

KAYNAKÇA

- Akgün, Ş. (2001). *Fen bilgisi öğretimi*. Giresun: Dağıtım, Pegem A Yayıncılık.
- Birinci Konur, K. Ve Ayas, A. (2008). Sınıf öğretmeni adaylarının bazı kimya kavramlarını anlama seviyeleri. *Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 83-90.
- Büyüköztürk, Ş. (2001). *Veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Çepni, S. (2010). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. Geliştirilmiş 5. Baskı, Trabzon.
- Coştu, B., Ayas, A., Çalık, M., Ünal, S. ve Karataş, F.Ö. (2005). Fen öğretmen adaylarının çözelti hazırlama ve laboratuvar malzemelerini kullanma yeterliliklerinin belirlenmesi, *Hacettepe Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 65-72.
- Çelikkaleli, Ö. & Akbaş, A. (2007). Sınıf öğretmeni adaylarının Fen Bilgisi dersine yönelik tutumlarını yordamada Fen Bilgisi Öğretimi öz-yeterlik inançları, *Mersin University Journal of the Faculty of Education*, 3(1), 21-34.
- Evertson, C.M. & Smithey, M.W. (2000). Mentoring effects on protégés' classroom practice: an experimental field study, *The Journal of Educational Research*, 93(5), 294-304.
- Harrison, A.G., Grayson, D.J. & Treagust, D.F. (1999). Investigation a grade II student's evolving conceptions of heat and temperature. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(1), 55-87.
- Hofstein, A. & Lunetta, V.N. (2004). The laboratory in science education: foundations for the twenty-first century. *Science Education*, 88, 28-54.
- Kaptan, F. (1999). *Fen bilgisi öğretimi*. Öğretmen Kitapları Dizisi, İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.
- Karamustafaoğlu, O. & Akdeniz, A.R. (2007). Demonstration of the fundamental behavioral skills improvement by prospective physics teachers in practice schools, *Education*, 127(4), 591-599.
- Karamustafaoğlu, O. (2003). The organization of environments for reflecting expected skills from science and physics prospective teachers. Unpublished doctoral dissertation, Karadeniz Technical University, Trabzon.
- Kaya, O.N. (2005). Tartışma Teorisine Dayalı Öğretim Yaklaşımının Öğrencilerin Maddenin Tanecikli Yapısı Konusundaki Başarılarına ve Bilimin Doğası Hakkındaki Kavramalarına Etkisi. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- MEB (2005). *Fen ve Teknoloji Programı*. Ankara: MEB Yayınları.
- Nakhleh. M.B. & Krajcik, S. (1993). A protocol analysis of the influence of technology on students' actions, verbal commentary and thought processes during the performance of acid-base titrations. *Journal of Research in Science Teaching*, 30(9), 1149-1168.
- Paik S-H., Kim H-N., Cho B-K & Park J-W. (2004). K-8th grade Korean students' conceptions for changes of state and conditions for changes of state, *International Journal of Science Education*, 26(2), 207-224.
- Rowell, A. J., Dawson, C. J. & Harry, L. (1990). Changing misconceptions: a challenge to science education. *International Journal Science Education*, 12(2), 167-175.
- Sayıllan, F., Emre, F.B., Sayıllan, H. ve Bağ, H. (2007). *Genel Kimya Laboratuvarı 1-2* (ikinci baskı), Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Tobin, K. (1990). Research on science laboratory activities: In pursuit of better questions and answers to improve learning. *School Science and Mathematics*, 90(5), 403-418.

Summary

Introduction

Science and technology courses are classes in which students learn about their environment, natural events and scientific developments through relevant concepts and gain problem-solving skills using the scientific method. Teaching Science and Technology course effectively is important for the development of a country. Within the sciences chemistry is an important discipline. As Chemistry contains abstract concepts, it is a difficult subject for students to understand. In Turkey, primary school students begin studying science concepts in the 4th grade. In Turkey, university students who are studying primary school teaching learn chemistry in the first year of their curriculum in a class called 'general chemistry' which meet two hours a week. As the chemistry education curriculum is very intensive it is not possible to perform all the experiments related to the concepts being learned. A class called 'chemistry lab' isn't also included in the curriculum. For this reasons, a four-week chemistry lab is included in each semester of a two-semester course called "science laboratory applications 1 and 2". In this class student teachers are expected to perform all the relevant experiments in this subject.

The purpose of this study is to determine the ability of students in the second year of the primary school education program to use and understand the purpose of lab tools after performing the experiments. In addition, their effectiveness as science and technology educators is assessed based on experiments performed in the lab.

Method

A case study approach was used in this study. The study was carried out using data from 193 students in the second year of the primary school teaching department of Amasya University Education Faculty during the 2010-2011 fall semester. The data was collected through a test developed by the researchers. The questions in the test focused on the university students' knowledge and skills in the chemistry concepts included in the 4th and 5th grades science and technology course

curriculum. Basic lab tools used for measuring volume and mass, preparing solutions and installing heating, and the questions were prepared accordingly. Assessment tool was included three multiple choice and two open-ended questions. The test was assessed by chemistry education experts for its content validity. The KR-21 reliability coefficient was calculated as 0.6574. Descriptive statistics and correlation analysis were used to analyze the data. The first open-ended question was investigated carefully and evaluated with a prepared rubric. The content analysis technique was used to evaluate the second open-ended question.

Findings

Four percent of the students gave the correct answer to the first question focusing on the materials used in measuring the volume of liquids in the laboratory. This result indicated that the students did not learn how to use the volume measuring lab tools effectively through laboratory experiments. Thirty-seven percent of the students answered the second question about measuring volume correctly. This result indicated that students did not acquire sensitive measuring skills of the liquids.

Although mass measurement has been taught to the students since the fourth grade, 22 % of them answered the third question incorrectly. Eleven percent of the students chose dynameters as the correct answer. This means that they confuse correctly mass and weight. When the students were asked questions about lab tools, they couldn't correctly answer questions about basic tools such as the piset, spore, balloon, and erlen. They also drew these tools incorrectly. The response rate to this question about the figures of the lab tools was quite high. Yet, the percentage of students who drew the figure of the lab tools and who could answer what they were used for was low. Students had 21 different opinions about the contribution of laboratory experiments to learning science and the science teaching process.