

TÜRKİYE'DE FEN EĞİTİMİ VE KİMYA EĞİTİMİ LABORATUVAR UYGULAMALARINA GENEL BİR BAKIŞ

Kaan BATI*

Özet

Bu çalışma kapsamında fen eğitimi ve kimya eğitiminde laboratuvar uygulamalarına yönelik literatürde yer alan çalışmalar incelenerek belli başlıklar altında özetlenmiş ve literatürdeki eksiklikler gösterilmeye çalışılmıştır. Çalışmada Türkiye'de yapılmış ve 2000 ile 2015 yılları arasında yayımlanmış toplam 42 makale, yüksek lisans ve doktora tezine ulaşılmıştır (Bu çalışmada 28 araştırmaya atıfta bulunulmuştur). Verilerin analiz edilmesi için içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Ulaşılan çalışmalardan elde edilen veriler; laboratuvarında farklı yaklaşım, yöntem ve teknik uygulamaları, laboratuvar uygulamaları ile ilgili sorunlar ve laboratuvar uygulamalarına yönelik endişe ve tutumlar başlıkları altında gruplanmıştır. Araştırma neticesinde elde edilen bulgular ışığında öğrencilerin aktif oldukları deney türlerinin kullanılmaması, programda ve haftalık ders saati içinde laboratuvar uygulamalarına yer verilmemesi ya da yeterince zaman ayrılmaması, sınıfların kalabalık olması, etkili ders materyallerinin olmaması, günlük yaşamla ilişkilendirilen örneklere yeterince yer verilmemesi ve öğretmenlerin laboratuvar uygulamalarına ilişkin inançları laboratuvarın kullanımını etkileyen etmenler olarak ifade edilebilir. Ayrıca literatürde, laboratuvarında güvenlik önlemlerine, laboratuvarında ölçme-değerlendirme uygulamalarına ve laboratuvar uygulamalarının günlük yaşama entegresine ilişkin çalışmaların yok denecek kadar az olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: fen eğitimi, kimya eğitimi, kimya laboratuvarı, laboratuvar uygulamaları, laboratuvar sorunları

A LITERATURE REVIEW OF LABORATORY STUDIES IN SCIENCE AND CHEMISTRY EDUCATION IN TURKEY

Abstract

Within the scope of this study, the studies in the literature for laboratory applications in science education and chemistry education were examined and summarized under certain headings and tried to show the deficiencies in the literature. In the study conducted in Turkey and a total of 42 articles were published between 2015 and 2000, reached the master's and doctoral theses (research in this study refers to 28). A content analysis method was used to analyze the data. The data obtained from the studies reached; different approaches to the laboratory, method and technical applications, problems with laboratory applications and concerns and attitudes towards laboratory applications. The lack of use of experiment types in which the students are active in the results of the research and the fact that the laboratory practices are not included in the program and the time is not enough or the time is not enough, the classes are crowded, the lack of effective course materials, the examples related to daily life, beliefs can be expressed as factors influencing the use of the laboratory. It has also been found in the literature that there is little to be studied about security measures in laboratories, measurement and evaluation applications in laboratories and studies on the integration of laboratory practices into daily life.

Keywords: science education, chemistry education, chemistry laboratory, laboratory applications, laboratory problems

* Dr. Kaan BATI, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği A.B.D, kaanbati@hacettepe.edu.tr

Giriş

Fen bilgisi, fizik, kimya ve biyoloji alanları öğretmen eğitiminde laboratuvar kullanımı hiç kuşkusuz anlamlı öğrenmenin en etkili araçlarından biridir. Öğretmen eğitiminin laboratuvar uygulamalarının amacı, öğretmen adaylarının ilgi ve merakını arttırmak, yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmek, kavramsal gelişimlerini desteklemek, veri toplama, gözlem yapma, sonuçları yorumlama gibi bilimsel süreç becerilerini geliştirmek ve laboratuvar kullanımına yönelik becerilerini geliştirmek şeklinde özetlenebilir (Aydoğdu, 2003; Azizoglu ve Uzuniryaki, 2006). Doğru, Gençosman ve Ataalkın (2011) ise, laboratuvar kullanımının öğrencilerin fen bilimleri ile ilgili kavramları daha etkili ve anlamlı bir şekilde öğrenmelerini sağlamada çok önemli bir yere sahip olduğunu belirtmiş ve laboratuvar kullanımının bilimsel süreç becerilerini geliştirerek bilimsel yönetime olan ilgi ve merakı arttırdığını ifade etmişlerdir. Coştu, Ayaş, Çalık, Ünal, Karataş'a (2005) göre, kimya öğretimi sürecinde laboratuvar kullanımı öğrencilerin bilimin doğasına ilişkin anlayışlarını geliştirmelerine yardımcı olduğunu belirlemişlerdir. Bu anlayışa göre laboratuvar uygulamaları, teori ve modeller gibi bilimsel bilgi türlerinin zaman içerisinde değişebileceği fikrini kazanmalarına, bilimsel araştırmaya ve bilim adamı olmaya karşı olumlu tutum kazanmalarına yardımcı olmaktadır. Şahin-Pekmez (2005) ise yaptığı çalışmada laboratuvar ile ilgili öğretmen görüşlerini incelemiş ve araştırma neticesinde öğretmenlerin laboratuvar uygulamalarının daha iyi öğrenme fırsatları sunduğunu, motivasyonlarını arttırdığını ve pratik beceriler geliştirmelerine destek olduğunu düşündüklerini ortaya koymuştur.

Her ne kadar Türkiye'de yapılan laboratuvar uygulamaları ile ilgili çalışmalar laboratuvar uygulamalarının etkililiğini ve öğretmen ve öğrencilerin bu konudaki olumlu tutumlarını ortaya koysa da, laboratuvar uygulamalarının etkili bir biçimde sürdürülemediği de bilinen bir gerçektir. Bu araştırma kapsamında laboratuvar uygulamalarının Türkiye'de nasıl yürütüldüğü, ne gibi sorunlarla karşılaştığı ve öğrenci ve öğretmenlerin laboratuvar uygulamaları ile ilgili görüşlerinin neler olduğunun belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla literatürden ulaşılan çalışmalar belli başlıklar altında toplanarak genel bir bakış oluşturulmaya çalışılmıştır.

Yöntem

Bu araştırma bir betimleme çalışmasıdır ve araştırmaya dâhil edilen çalışmalar nitel araştırma tekniklerinde doküman incelemesi tekniği ile analiz edilmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Araştırma kapsamında fen eğitimi ve kimya eğitiminde laboratuvar uygulamalarına yönelik literatürde yer alan çalışmalar derlenmiş ve bu çalışmalar belli başlıklar altında toplanarak incelenmiş ve literatürdeki eksiklikler gösterilmeye çalışılmıştır. Çalışmada basılı ve çevrimiçi dergiler ile birlikte YÖK tez veri tabanı taranmış ve 2000 ile 2015 yılları arasında yayımlanmış 28 makale, 12 yüksek lisans tezi ve 2 doktora tezi olmak üzere toplam 42 çalışmaya ulaşılmış, bu çalışmada 28 araştırmanın bulguları kullanılmıştır. Ulaşılan çalışmalardan elde edilen veriler; *laboratuvarda farklı yaklaşım, yöntem ve teknik uygulamaları, laboratuvar uygulamaları ile ilgili sorunlar ve laboratuvar uygulamalarına yönelik endişe ve tutumlar* başlıkları altında gruplanmıştır.

Bulgular

Laboratuvarda Farklı Yaklaşım, Yöntem ve Teknik Uygulamaları

Laboratuvar uygulamalarına dayalı olarak yürütülen fen eğitiminin klasik öğrenme metotlarına göre çok daha etkili sonuçlar verdiği literatürde en çok göze çarpan sonuçlardır. Maraş, (2008) Fen ve Teknoloji dersi biyoloji konularının öğretiminde hangi öğretim yöntem ve tekniklerinin kullanılması ile daha fazla başarı elde edilebileceği ile ilgili yaptığı araştırmasında, laboratuvar yönteminin kullanıldığı deney grubu ile geleneksel öğretim

yöntemi kullanılan kontrol grubu arasında anlamlı bir başarı farkı tespit edilmiştir. Yine benzer şekilde, Üce, Sarıçayır ve Demirkaynak (2003) tarafından yürütülen çalışmada, geleneksel öğretim yöntemi ile deneysel öğretim yönteminin öğrenci başarısı ve öğrenci tutumlarına etkisi incelenmeye çalışılmış, araştırma sonucunda deney yöntemin asit-baz konusunda öğrencilerin akademik başarılarında ve tutumlarında anlamlı bir farklılık oluşturduğu tespit edilmiştir. Telli, Yıldırım, Şensoy ve Yalçın (2004) ise, deneye dayalı fen eğitimi ile anlatım yöntemine dayalı fen eğitiminin öğrenci başarısına etkisini araştırdıkları çalışmalarında, deneyle öğretim yönteminin, anlatım yöntemine oranla öğrenci başarısını anlamlı düzeyde artırdığı sonucuna ulaşmışlardır.

Laboratuvar ortamında deneylerin gerçekleştirilmesine yönelik pek çok farklı yaklaşım bulunmaktadır. Bu yaklaşımlar; doğrulama yöntemi, tümevarım yöntemi, bilimsel süreç becerileri, teknik beceriler ve buluş yöntemi olarak verilebilir (Aydoğdu, 2003). Literatürde bu yaklaşımların birbirlerine göre avantaj ve dezavantajları ile ilgili farklı çalışmalar bulunmaktadır (Aydoğdu, 2003; Temel, Morgül, 2007; Sezer, 2008; Maraş, 2008; Akçöltekin, 2008). Aydoğdu'ya (2003) göre, bu yaklaşımlarda en sınırlı olanı doğrulama yaklaşımıdır. Doğrulama metoduna dayalı laboratuvar eğitimi alan öğrencilere, deneysel çalışmaların her aşamasında ne zaman neler yapacağı maddeler halinde verildiği için öğrenci deney sonucunu deneysel çalışmaya başlamadan bilmekte ve sadece olup olmadığını denemektedir. Bu nedenlerden dolayı bu yaklaşım, öğrencinin ilgisini çekmemekte ve öğrenciyi düşünmeye sevk etmemektedir. Literatürde laboratuvar uygulamalarının daha etkili hale getirilebilmesi için farklı çalışmalara da rastlanmıştır. Örneğin, Koray, Köksal, Özdemir ve Presley (2007) tarafından öğretmen adayları üzerine yapılan çalışmada, yaratıcı ve eleştirel düşünme temelli laboratuvar uygulamaları ile öğrenim gören deney grubundaki öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin ve akademik başarı düzeylerinin geleneksel laboratuvar uygulamalarıyla öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerine göre pozitif yönde, anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Temel ve Morgül (2007) ise yaptıkları çalışmada, laboratuvar da problem çözme uygulamasının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ve mantıksal düşünme yeteneklerini artırdığını göstermişlerdir.

Arı (2008), öğrenme stillerine göre belirlenmiş laboratuvar deney gruplarında, geleneksel ve yapılandırmacı yaklaşıma göre tasarlanmış öğretim uygulamalarının bilimsel başarıya, kimya ve laboratuvara karşı tutumlara, bilimsel işlem becerilerinin gelişimine ve laboratuvar performanslarına olan etkisini araştırmıştır. Araştırma sonucunda; deney ve kontrol gruplarında bilimsel başarı ön testlerinde anlamlı bir farklılık oluşmazken son testlerde deney grubu lehine anlamlı bir fark oluşmuştur. Bilimsel işlem becerileri testinde; ön testlerde anlamlı bir farklılık oluşmazken son testlerde deney grubu lehine anlamlı bir fark oluşmuştur. Öte yandan iki grup arasında kimya ve laboratuvar tutumları açısından ön ve son test tutum puanları arasında anlamlı bir fark oluşmamıştır. Deney ve kontrol gruplarının laboratuvar performansı ön ve son test puanları karşılaştırıldığında son test puanlarında deney grubunun lehine anlamlı bir farklılık oluşmuştur. Sezer (2008), laboratuvar da çoklu zekâ kuramına dayalı uygulamaların etkililiğini araştırdığı çalışmasında gruplar arasında anlamlı bir farklılık tespit edememiştir. Elde ettiği bu sonucu, yeni programa göre yapılan etkinliklerde çoklu zekâ anketi kullanılmadığı için dolayısıyla öğretmen tarafından zekâ çeşitleri belirlenmediği için grupların verimsiz olduğu şeklinde yorumlamıştır. Özdemir (2002), mesleki-teknik eğitim atölye-laboratuvar uygulamalarındaki işbirlikli öğrenme yönteminin öğrenmede etkililik ve verimlilik yönlerinden değerlendirilmesi amacıyla yaptığı çalışmasında şu sonuçlara ulaşmıştır:

1. Atölye/laboratuvar uygulamalarında öğrencilere temel beceriler kazandırıldıktan sonra en fazla 4 üyeden oluşan gruplarla işbirlikli öğrenme yönteminin uygulanması öğrencilerin öğrenme düzeyini ve duyuşsal özelliklerini olumlu yönde etkilemektedir.

2. Atölye/laboratuvar uygulamalarındaki işbirlikli öğrenmede öğretmenler veya öğrencilerin yaratıcılıklarını kullanarak bulunan işbirlikli öğrenmeye hazırlık çalışmalarının yaptırılması başarılı grupların ürünlerinin sergilenmesi grup üyelerinin kendilerini, birbirlerini ve grupların başka grupları değerlendirmesini yaparak, kazanılan deneyimleri paylaşımaları gibi etkinlikler, öğrenmenin etkililiğini arttırmaktadır.
3. Atölye/laboratuvar uygulamalarında; yeterli malzeme, yeterli alan, yeterli süre, koşullarının sağlanması, emniyet, tertip-temizlik, bakım, onarım etkinlikleri işbirlikli öğrenmede istenilen etkililiğin ve verimliliğin sağlanmasında özel önem göstermektedir.

Laboratuvarda öğretim yöntem ve tekniklerine ilişkin pek çok çalışma bulunmasına karşı değerlendirme yöntemlerine yönelik çalışmalar sınırlıdır. Bu konuda Meriç (2003) tarafından yapılan çalışmada V-diyagramlarının laboratuvarda değerlendirme aracı olarak kullanılabilecek etkili araçlardan biri olduğunu vurgulamıştır.

Laboratuvar Uygulamaları İle İlgili Sorunlar

Laboratuvarın eğitim-öğretim süreci içerisindeki önemine ve sağladığı avantajlara karşın, öğretmenlerin laboratuvar uygulamaları ile ilgili yetersiz bilgi ve beceriye sahip olmaları, öğretim programlarının laboratuvar uygulamalarına yeteri kadar zaman ayırmaması, laboratuvar uygulamaları için yeterli malzemelerin temin edilememesi ve sınıf mevcutlarının laboratuvar uygulamalarının yürütülmesi için elverişli sayının üzerinde olması (Coştu, Ayaş, Çalık, Ünal, Karataş, 2005) gibi bazı sorunlar ve zorluklar, ilköğretim ve orta öğretimde laboratuvar uygulamalarının verimliliğini olumsuz yönde etkilediği ifade edilmektedir. Literatürde bu konu ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde laboratuvar uygulamalarının verimini olumsuz yönde etkileyen unsurlar genel olarak fiziki yetersizlikler, öğretmen yetersizlikleri ve program ve kitabı yetersizlikleri başlıkları altında toplanabilir.

1. Öğretmen Yeter(siz)liği

Akdemir (2006) ilköğretim II. kademe, Fen Bilgisi öğretiminde laboratuvar uygulamaları konusunda Fen Bilgisi öğretmenlerinin kendilerini yeterli bulma düzeylerini ve uygulamalar sırasında karşılaştıkları sorunları saptamak için yaptığı çalışmada elde ettiği bulguları şu şekilde özetlemiştir;

- a. Laboratuvar uygulamalarında öğretmenlerin kendilerini yeterli bulma düzeyleri açısından cinsiyetlere göre büyük ölçüde aralarında anlamlı bir farklılık bulunmamış, genel olarak kendilerini yeterli buldukları belirlenmiştir.
- b. Öğretmenlerin kıdemleri arttıkça deney ve gözlem planı hazırlama, araç-gereçleri kontrol etme ve konuya uygun ders araç gereci seçme yeterliklerinin de arttığı belirlenmiştir.
- c. Ayrıca laboratuvar uygulamalarında kullanılabilecek yardımcı araç-gereçlerin bulunma düzeylerinin, tam olarak ideal bir seviyede olmadığı tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular doğrultusunda laboratuvar uygulamaları ile ilgili yeterliklerin artırılmasına yönelik genel olarak aşağıdaki önerilerde bulunulmuştur.
- d. Okullarda Fen Bilgisi dersine ayrılan haftalık ders saati sayısı artırılmalıdır veya Fen Bilgisi dersinin laboratuvar uygulamaları için ayrı ders saatleri düzenlenmelidir.
- e. Mesleki kıdemi az olan, özellikle Fizik Biyoloji ve Kimya branşlarından olan öğretmenlerin, laboratuvar uygulamalarına yönelik hizmet içi eğitimden geçmeleri sağlanmalıdır.

- f. İlköğretim okullarındaki Fen Bilgisi dersi laboratuvarlarının gerek ortam, gerekse donanım açısından dersin amaçları ile uyumlu hale getirilmesi için gerekli önlemler alınmalıdır.

Aydoğdu (1999) tarafından yapılan çalışmada, öğrencilerin %95,6'sı kimya laboratuvar uygulamalarında genellikle teorik bilgi eksikliği çektiklerini, teorik bilgi eksikliğinin nedeni konusunda ise öğrencilerin %82'si deneyin içeriğinin teorik derslerle aynı olmamasından kaynaklandığını bildirmişlerdir. Aydoğdu'ya göre, eğer uygulama yapılacak konuda teorik bilgi eksikliği varsa, çalışmanın başarılı olma olasılığı düşük olacaktır. Aydoğdu, bu noktadan hareketle laboratuvar uygulamalarında karşılaşılan aksaklıkları; teorik derslerin laboratuvar uygulamaları dersleri ile paralel yürütülememesi, ders sorumlusundan yardım istemede karşılaşılan güçlükler, laboratuvar uygulamaları için yeterli zamanın ayrılamaması ve öğrenci ve ders sorumlularının teorik bilgi eksikliği olarak ifade etmiştir.

Öğretmenlerin yeterliği üzerine yapılan çalışmaların yanında öğretmen adaylarının yeterliğinin araştırıldığı çalışmalar da literatürde yer almaktadır. Coştu, Ayaş, Çalık, Ünal ve Karataş (2005), öğretmen adayları üzerine yaptıkları çalışmada öğretmen adaylarının bir kısmının temel kimya bilgileri ile ilgili eksik bilgiye sahip olmaları nedeniyle problem çözümlerinde hatalar yapmakta, laboratuvar malzemelerinin kullanımına ilişkin beceri eksiklikleri bulunmakta, deneylerin uygulanması sırasında teknik hatalar yapmakta, matematiksel yetersizlikler nedeniyle işlemlerde hatalı sonuçlara ulaşabilmektedir.

2. Program ve Ders Kitabı Yetersizlikleri

Özden (2007) okullardaki kimya öğretiminde temel sorunun daha çok sistemdeki aksaklıklardan kaynaklandığını ifade etmektedir. Özden'e göre, öğrenilen şeylerin günlük hayata uyarlanamaması ve belli bir düzeyde bilim ve teknoloji okur-yazarlığının kazanılamaması laboratuvar uygulamalarındaki aksaklıkların asıl nedenleridir. Bununla birlikte, üniversite kimya eğitiminin liselerde kimya öğretimine hem alan bilgisi ve hem de pedagojik formasyon yönüyle beklenen oranda katkı yapmadığını ifade etmektedir. Öğrencilerin doğal olarak üniversite giriş sınavını yaşamlarında önemli bir sınav olarak algılamaları ve bütün çalışmalarını bu merkezi sınava odaklı olarak gerçekleştirmeleri, kimya öğrenmek yerine üniversite giriş sınavı kimya sorularını cevaplamayı ön plana çıkarmıştır. Bu durum, öğrencilerin kimya dersini günlük yaşamla çok fazla ilgisi olmayan ve hayatta pek fazla yararı olmayan bir ders olarak algılamalarına yol açmaktadır. Yılmaz (2004) laboratuvar uygulamalarındaki aksaklıklarda müfredat yetersizliğine dikkat çekmiş ve yapılan müfredat reformlarına rağmen öğrencilerin genellikle laboratuvar da teknisyen gibi çalıştıklarını, laboratuvar çalışmalarının düşük düzey becerilerin gelişimine yoğunlaştığını, öğrencilere hipotez kurmaları, hipotezleri test etmeleri ve deneysel hatalarını tartışmaları için çok az fırsat verildiğini ifade etmiştir. Müfredatla paralel olarak ders kitaplarında da pek çok aksaklık bulunmaktadır. Yılmaz tarafından 2004 ve 2005 yıllarında yapılan çalışmalarda lise-1 ve lise-3 kimya ders kitaplarında yer alan deneyler incelenmiş ve deneylerde kullanılan kimyasal maddelerin insan ve çevre sağlığına etkileri - zararları ve güvenlik önlemleri hakkında hiçbir bilginin bulunmadığı saptanmıştır (Yılmaz, 2004; Yılmaz, 2005).

3. Fiziksel Yetersizlikler

Laboratuvar uygulamalarında yaşanan aksaklıkların nedenlerinden bir diğeri de fiziksel yetersizliklerdir. Fiziksel yetersizlikler malzeme yetersizliği, laboratuvarların fiziki şartlarının deney yapmak için uygun olamaması ve sınıfların kalabalık olması şeklinde özetlenebilir. Akçöltekin (2008) tarafından yapılan çalışmada laboratuvar uygulamalarında yaşanan aksaklıkların nedeninin malzeme eksikliği olduğu belirlenmiştir. Morgil, Yücel, Ersan (2000) ise laboratuvar da yaşanan aksaklıklarla ilgili öğretmen görüşlerini araştırdığı çalışmada, öğretmenlerin kimya derslerinde konuların anlatımı için ayrılan sürenin yeterli olmadığı, derste

uygulanan yöntem ve metotların uygun olmadığı ve laboratuvar imkânlarının yetersiz olduğu görüşünde birleştiklerini tespit etmiştir.

Laboratuvar Uygulamalarına Yönelik Endişe ve Tutumlar

Laboratuvar uygulamalarındaki aksaklıkların nedenlerinden birisinin de öğretmenlerin ve öğrencilerin laboratuvara karşı olumsuz tutum ve endişeleri olduğu belirlenmiştir (Feyzioğlu, Demirdağ, Ateş, Çobanoğlu, Altun, Akyıldız, 2011). Bu durum daha çok konuya, laboratuvar araç-gereçlerine hâkim olmama ve laboratuvar uygulamalarında deneyimsiz olmaktan kaynaklanmaktadır. Daha önce Aydoğdu (1999) tarafından da ifade edilen, uygulama yapılacak konudaki teorik bilgi eksikliğinin, çalışmanın başarılı olma olasılığını düşüreceği gerçeği laboratuvar kullanımına yönelik endişe ve olumsuz tutumların nedenini ortaya koymaktadır.

Öğretmenlerin laboratuvar uygulamalarına yönelik görüş ve tutumları arasında da oldukça farklılıklar bulunmaktadır. Baltürk (2006) tarafından yürütülen çalışmada, öğretmenler % 19 oranında sömestrde bir kez, % 27,2 oranında ayda bir kez laboratuvar kullandıklarını ifade etmektedir. % 85,5 oranında laboratuvarın etkili olduğunu düşünen öğretmenlerin hiç sayılabilecek düzeyde laboratuvar kullanmaları anormal bir çelişkiyi de beraberinde getirmektedir. Baltürk'ün araştırmasından elde edilen bir diğer somut sonuç ise öğretmenlerin genelde gösteri deneyleri yaptıklarıdır. Bu tarz deneylerin öğrencilerin bilgi ve becerilerine olumlu katkı yapacağını düşünmek çok doğru olmayacaktır.

Öte yandan Erökten (2010) tarafından yapılan çalışmada laboratuvar uygulamalarına dayalı derslerde öğrencilerin laboratuvar araç gereçlerini kullanmada, verileri kaydetmede, diğer öğrencilerle birlikte çalışmada, zamanın yeterli olması konusunda ve çevrelerinde kimyasal maddelerin bulunması konularında taşıdıkları endişelerin zamanla azaldığı belirlenmiştir. Yine benzer şekilde Doğru, Gençosman ve Ataalkın (2011) öğrencilerin tutumlarının değerlendirilmesi amacıyla yaptıkları çalışmada, laboratuvarı kullanan öğrencilerin kullanmayanlara göre daha pozitif tutumlar geliştirdiğini tespit etmişlerdir. Laboratuvar uygulamalarında öğrencilerin tutum ve endişelerinin araştırıldığı çalışmalarda kız ve erkek öğrencilere arasında anlamlı bir farka rastlanmamıştır. Ek olarak hem kız hem de erkek öğrencilerde laboratuvar uygulamalarında fene karşı ilginin, merakın ve akademik başarının arttığı gözlenmiştir (Doğru, Gençosman, Ataalkın, 2011; Yeşilyurt, Kurt, Temur, 2005; Akgün, 2008)

Sonuç ve Tartışma

Fen ve kimya eğitiminde laboratuvar uygulamalarının öğrencilerin akademik başarıları, fen bilimlerine karşı tutumları ve ilgilerine olumlu katkıları olduğu bilinmektedir (Freedman, 1997). Bunların yanında öğrenilen bilginin kalıcılığını arttırmada, iletişim becerilerini geliştirmede, psikomotor becerilerini desteklemede ve bilimsel yöntem süreç becerileri ile problem çözme becerilerini arttırmada etkili bir araç olduğu literatürde ifade edilmiştir. (Akgün, 2008; Şahin-Pekmez, 2005; Aydoğdu, 2003). Bu araştırma kapsamında laboratuvar uygulamalarının Türkiye’de nasıl yürütüldüğü, ne gibi sorunlarla karşılaştığı ve öğrenci ve öğretmenlerin laboratuvar uygulamaları ile ilgili görüşlerinin neler olduğunun belirlenmesi amaçlanmıştır.

Ülkemizde yapılan laboratuvar uygulamalarının beklenen verimde olmadığı ve yukarıda ifade edilen kazanımların öğrenciler tarafından edinilemediği bu araştırma kapsamında elde edilen başlıca bulgular arasındadır. Bu durumun nedenleri ise genel olarak, öğretmenlerin yetersizliği, programın ve ders kitaplarının yetersizliği ve fiziki yetersizlikler olarak verilebilir. Öğretmenlerin kendini yeterli hissettiğine dair çalışmalar bulunsa da (Kaya ve Böyük, 2011) öğretmenlerin büyük çoğunluğunun laboratuvar kullanımı konusunda hizmet içi eğitime ihtiyaç duyduklarını ortaya koyan çalışmalar da bulunmaktadır (Demir, Böyük ve Koç 2011). Öğretmen yetersizliği sorunu yalnızca hizmetteki öğretmenleri değil hizmet öncesi öğretmenleri de kapsamaktadır. Özellikle teorik bilgi, laboratuvar kullanım becerileri ve güvenlik önlemleri bakımından öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun yetersiz olduğu yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur (Çoştu, Ayas, Çalık, Ünal ve Karataş, 2005; Kırbaşlar, Güneş ve Derelioğlu, 2014). Öte yandan öğretmenler, deney yapma ve laboratuvar kullanımı konusunda donanımın ve zamanın yetersizliğini ifade etmişlerdir (Demir, Böyük ve Koç 2011).

Literatürde laboratuvara dayalı fen ve kimya öğretiminin etkililiğinin araştırıldığı çalışmalar olmasına rağmen (Akpınar ve Yıldız, 2006; Morgil, Seyhan ve Seçken, 2009; Pabuçcu ve Geban, 2015) çalışmaların pek çoğunun ilgi, tutum ve algı üzerine yoğunlaştığı görülmektedir. Laboratuvar uygulamalarının günlük hayata entegrasyonu, laboratuvar da elde edilen kazanımların hayata transfer edilmesi, laboratuvar uygulamalarında ölçme-değerlendirme uygulamaları ve laboratuvar kullanımında dikkat edilmesi gereken güvenlik önlemlerine ilişkin çalışmalar yok denecek kadar azdır. Kullanılan kimyasalların ne derece zararlı olabileceğinin farkın olunmaması neticesinde yaşanan kazalar pek çok kez yayın organları tarafından bizlere duyurulmuştur. Gerek öğretmenlerin gerekse öğrencilerin bu konuda bilinçlendirilmeleri laboratuvar uygulamalarının etkililiğini destekleyecektir.

Sonuç olarak, laboratuvar uygulamaları öğretmen eğitiminde önemli bir role sahiptir ve araştırmalar laboratuvar uygulamalarının öğrencilerin bilgi ve becerilerini arttıracaklarını, motivasyonlarını ve özyeterlik algılarını destekleyeceğini ortaya koymaktadır (Hofstein & Lunetta, 2004). Her ne kadar ülkemizde de laboratuvarların fen ve kimya eğitimindeki rolüne ilişkin bilinç oluşmuş olsa da laboratuvarın etkili kullanımına ilişkin problemler bulunmaktadır. Laboratuvar uygulamalarında öğrenciler yeteri kadar aktif olamamakta, bu uygulamalar için yeterli ders saatleri bulunmamakta, kalabalık sınıflar sebebiyle uygun çalışma ortamları sağlanamamakta, konu içerikleri günlük yaşamla ilişkilendirilememekte ve gerekli araç gereç ve malzemeler her zaman temin edilememektedir (Feyzioğlu, Demirdağ, Ateş, Çobanoğlu, Altun, Akyıldız, 2011). Bu eksikliklerin giderilmesi etkili bir öğretmen eğitimi sürecini yürütülmesini sağlayarak hem öğretmen kalitesinin artmasına hem de ilk okuldan üniversiteye kadar eğitim öğretim faaliyetlerinin beklenen öğrenci çıktılarında ulaşmasına destek olabilecektir.

Kaynakça

- Akdemir, Ö. (2006). *İlköğretim II. Kademedeki Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Laboratuvar Uygulamalarındaki Yeterlikleri Ve Uygulamalar Sırasında Karşılaştıkları Sorunlar*. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Elazığ.
- Akgün, S. (2008). *Fen Bilgisi Öğretiminde Laboratuvar Kullanımının Öğrencilerin Başarılarına Disiplinler Arası Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Kafkas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kars.
- Akpınar, E., & Yıldız, E. (2006). Açık uçlu deney tekniğinin öğrencilerin laboratuvara yönelik tutumlarına etkisinin araştırılması. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 69-76.
- Alpçöltekin, A. (2008). *İlköğretim Fen Bilgisi Derslerinde Laboratuvarların Yeri Ve Laboratuvar Yeterlilikleri*. Yüksek Lisans Tezi, Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kars.
- Arı, E. (2008). *Yapılandırmacı Yaklaşım Ve Öğrenme Stillerinin Genel Kimya Laboratuvar Uygulamalarında Öğrencilerin Başarısı Bilimsel İşlem Becerileri Ve Tutumları Üzerine Etkisi*. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Aydoğdu, C. (1999). Kimya Laboratuvar Uygulamalarında Karşılaşılan Güçlüklerin Saptanması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15, 30 – 35.
- Aydoğdu, C. (2003). Kimya Eğitiminde Yapılandırmacı Metoda Dayalı Laboratuvar ile Doğrulama Metoduna Dayalı Laboratuvar Eğitiminin öğrenci Başarısı Bakımından Karşılaştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 14-18.
- Azizoğlu, N. ve Uzuntiryaki, E. (2006) Kimya Laboratuvarı Endişe Ölçeği (Chemistry Laboratory Anxiety Scale). *Eğitim Fakültesi Dergisi (H.U. Journal of Education)*. 30, 55-62.
- Baltürk, M. (2006). *Fen Bilgisi Öğretmen Ve Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Kullanımında Karşılaştıkları Zorluklar Ve Çözüm Önerileri (Trabzon ili Örneği)*. Yüksek Lisans Tezi, Kafkas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kars.
- Coştu, B., Ayaş, A., Çalık, M., Ünal, S., Karataş, F. Ö. (2005). Fen Öğretmen Adaylarının Çözelti Hazırlama Ve Laboratuvar Malzemelerini Kullanma Yeterliliklerinin Belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 65-72.
- Coştu, B., Ayas, A., Çalık, M., Ünal, S., & Karataş, F. Ö. (2005). Fen öğretmen adaylarının çözelti hazırlama ve laboratuvar malzemelerini kullanma yeterliliklerinin belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(28).
- Demir, S., Büyük, U., & Koç, A. (2011). Fen ve teknoloji dersi öğretmenlerinin laboratuvar şartları ve kullanımına ilişkin görüşleri ile teknolojik yenilikleri izleme eğilimleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2).

- Doğru, M., Gençosman, T., Ataalkın, A. (2011) . Examination of Natural Science Laboratory Perception Levels of Students at Primary Education Grade 6 and Their Attitudes Towards Laboratory Practices of Natural Science Course. *The International Journal of Educational Researchers*, 2 (1), 17-27.
- Erökten, S. (2010). Fen Bilgisi Öđrencilerinde Kimya Laboratuvar Uygulamalarının Öğrenci Endişeleri Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38, 107-114.
- Feyzioğlu, B., Demirdağ, B., Ateş, A., Çobanoğlu, İ., Altun, E., Akyıldız, M. (2011). Students' Views On Laboratory Applications: Izmir Sample. *Elementary Education Online*, 10(3), 1208-1226.
- Freedman, M. P. (1997). Relationship among laboratory instruction, attitude toward science, and achievement in science knowledge. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 34(4), 343-357.
- Hofstein, A., & Lunetta, V. N. (2004). The laboratory in science education: Foundations for the twenty-first century. *Science education*, 88(1), 28-54.
- Kaya, H., & Büyük, U. (2011). Fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar çalışmalarına yönelik yeterlikleri. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 27(1), 126-134.
- Kırbaşlar, F. G., Güneş, Z. Ö., & Derelioğlu, Y. (2014). Fen bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvar güvenliği konusuna yönelik düşünce ve bilgi düzeylerinin araştırılması. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(3).
- Koray, Ö., Köksal, M. S., Özdemir, M., Presley, A. İ. (2007). The Effect Of Creative And Critical Thinking Based Laboratory Applications On Academic Achievement And Science Process Skills. *Elementary Education Online*, 6(3), 377-389.
- Maraş, T. (2008). *İlköğretim 4. Sınıf Fen Ve Teknoloji Dersi İskelet Ve Kas Sistemi Konusunun Laboratuvar Yöntemi İle İşlenmesinin Öğrenci Başarisına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Eğitimi Bilim Dalı,
- Meriç, G. (2003). Bir Değerlendirme Ve Laboratuvar Aracı Olarak V-Diyagramı'nın Tarihi, Kullanımı Ve Fen Eğitime Sağlayacağı Katkılar Üzerine Bir İnceleme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(13), 136-149.
- Morgil, İ. Yücel, A.S. ve Ersan, M. (2000), Öğretmen algılamalarına göre lise kimya öğretiminde karşılaşılan güçlüklerinin değerlendirilmesi. *4.Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi'ne Sunulmuş Bildiri*.
- Morgil, İ., Seyhan, H. G., & Seçken, N. (2009). Proje destekli kimya laboratuvarı uygulamalarının bazı bilişsel ve duyuşsal alan bileşenlerine etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 6(1), 89-107.
- Özdemir, Z. (2002). Mesleki-Teknik Eğitimde Atölye/Laboratuvar Uygulamalarındaki İşbirlikli Öğrenme Etkinliklerinin Değerlendirilmesi, (Balıkesir Çok Programlı Astsubay

Hazırlama Okulu Örneği). Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Balıkesir.

- Özden, M. (2007). Kimya Öğretmenlerinin Kimya Öğretiminde Karşılaştıkları Sorunların Nitel Ve Nicel Yönden Değerlendirilmesi: Adıyaman Ve Malatya İlleri Örneği. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 40-59.
- Pabuçcu, A., & Geban, Ö. (2015). 5E öğrenme döngüsüne göre düzenlenmiş uygulamaların asit-baz konusundaki kavram yanılgılarına etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1).
- Sezer, D. (2008). *Yeni Programdaki "Madde Ve Isı" Ünitesine Yönelik Laboratuvar Etkinliklerinin Çoklu Zekâ Kuramına Göre Yürütülmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Şahin-Pekmez, E. (2005). Fen Öğretmenlerinin Laboratuvar Çalışmaları ile İlgili Görüşleri. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 73-80.
- Telli, A., Yıldırım, H. İ., Şensoy, Ö., Yalçın, N. (2004). İlköğretim 7. Sınıflarda Basit Makineler Konusunun Öğretiminde Laboratuvar Yönteminin Öğrenci Başarısına Etkisinin Araştırılması. *GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(3), 291-305.
- Temel, S. Ve Morgil, İ. (2007). Kimya Eğitiminde Problem Çözme Uygulamasının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerine ve Mantıksal Düşünme Yeteneklerine Etkisi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 89-97.
- Tezcan, H. Ve Aslan, S. (2007). Lise Öğrencilerinin Çözeltiler Konusunu Kavramaları Üzerine Laboratuvar Destekli Öğretim Yönteminin Etkisi. *GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(3), 65-81.
- Üce, M., Sarıçayır, H., Demirkaynak, N. (2003). Ortaöğretim Kimya Eğitiminde Asitler Ve Bazlar Konusunun Öğretiminde Klasik Ve Deneysel Yöntemlerin Başarıya Ve Kimya Tutumuna Etkisinin Karşılaştırılması. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 18, 93-104.
- Yeşilyurt, M., Kurt, T., Temur, A. (2005). İlköğretim Fen Laboratuvarı İçin Tutum Anketi Geliştirilmesi Ve Uygulanması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri (6. Baskı)*. Ankara. Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, A. (2004). Lise-3 Kimya Ders Kitabında Mevcut Deneylerde Kullanılan Kimyasalların İnsan Sağlığı Ve Laboratuvar Güvenliği Açısından Tehlikeli Özelliklerine Yönelik Öğrencilerin Bilgi Düzeyleri Ve Öneriler. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 251-259.
- Yılmaz, A. (2005). Lise-1 Kimya Ders Kitabında Mevcut Deneylerde Kullanılan Kimyasalların İnsan Sağlığı Ve Laboratuvar Güvenliği Açısından Tehlikeli Özelliklerine Yönelik Öğrencilerin Bilgi Düzeyleri Ve Öneriler. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 28, 226-235.

EXTENDED ABSTRACT

This study is a literature review and the studies in the literature about laboratory applications in science education and chemistry education are summarized under certain headings and the deficiencies. A total of 42 articles, master thesis, and doctorate thesis, have been reached which were published between 2000 and 2015 (28 studies were included in this study). The data obtained from the studies reached; different approaches to the laboratory, method and technical applications, problems with laboratory applications and concerns and attitudes towards laboratory applications. When studies on laboratory use in science and chemistry areas are examined, the effects of laboratory use on students can be summarized as follows;

- Students and teachers state that information is more permanent when doing experiments and that generally there is new information on the part of these applications,
- Students stated that the laboratories made a positive contribution to the existing achievements in science lessons and stated that they are easier to observe and think more practical.
- Laboratories are activities that contribute to the level of readiness in students
- Laboratory work appears to be a study that supports the search for different sources in students. In this way, the correct determination of goals and objectives is at a better level, and the students are ready for the science lesson as a whole thanks to the laboratory.
- Research shows that laboratory studies increase interest in science courses. The students seem to be more prone to science lessons with both increased attention and increased interest through the laboratory.
- Research shows that students have more critical thoughts, gain creativity and tend to think scientifically through experiments.
- It has been determined that the communication of students is a high level of influence of the laboratories. At the same time, it has been concluded that such practice is an attempt to increase responsibility in students.
- Laboratory work seems to be the work that develops hand skills. The researchers expressed the support of the laboratories to the student hand skills. At the same time, the result that these studies are an important influence on the recognition of the properties of the tools is another result.
- Develops creative thinking and problem solving skills in students and enhances their conceptual understandings. (Akgün, 2008, Şahin-Pekmez, 2005, Aydoğdu, 2003)

As a result, laboratory practices have an important role in science education and science educators recommend the use of laboratory practices in science education. However, there are problems related to the effective use of the laboratory and its role in science education. The fact that students are not active in the use of experiment types, the lack of time or lack of time in the program and in the weekly classroom hours, the crowded classrooms, lack of effective course materials, lack of room for examples related to daily life and teachers' beliefs about laboratory practices are factors affecting the use of the laboratory can be expressed (FeYZioğlu, Demirdag, Ateş, Çobanoğlu, Altun, Akyildiz, 2011).