



## Üniversite Eğitimine Yeni Başlayan Kimya Öğretmenliği Öğrencilerinin Kimya Laboratuvar Uygulamaları İle İlgili Görüşleri

Aysel AYDIN KOCAEREN\*

<sup>1</sup>Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Eğitim Fakültesi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Türkiye

\*[aysel.kocaeren@comu.edu.tr](mailto:aysel.kocaeren@comu.edu.tr) Başlıca yazarın mail adresi

**Özet** – Bu çalışmanın amacı, kimya öğretmen adaylarının üniversite eğitimine başlamadan önce kimya laboratuvar derslerinde yaptıkları uygulamalı deneysel çalışmalar hakkında bilgi almak ve üniversite düzeyinde eğitim alırlarken kimya laboratuvar derslerinin yürütülmesi konusundaki beklentilerini öğrenmek amacıyla öğretmen adaylarının görüşlerinin belirlenmesidir. Çalışmaya, bir devlet üniversitesinin Eğitim Fakültesi 1. Sınıf kimya öğretmenliğinde eğitimine yeni başlayan 8 öğretmen adayı katılmıştır. Bu çalışma 2021-2022 eğitim öğretim yılı güz yarıyılında ve bir dönem boyunca ders olarak verilen “Laboratuvar Güvenliği” dersine katılan öğretmen adaylarıyla yapılan görüşmeler sonunda öğretmen adaylarına yazılı olarak sorulan açık uçlu sorular yardımıyla görüşlerinin belirlenmesi üzerinedir. Çalışmada belli bir durumu ortaya çıkarmaya yönelik olması bakımından durum çalışması tekniği kullanılmıştır. Aynı zamanda öğrencilere ders esnasında birebir sorular sorularak görüşmeler yapılmış, onların düşüncelerinden konunun şekillenmesinde ve görüşme formunun hazırlanmasında yararlanılmıştır. Çalışmaya katılan bütün öğrencilerin Anadolu Lisesi’nde eğitim aldığı demografik özelliklerini öğrenmeye yönelik sorulan sorulardan belirlenmiştir ve laboratuvar dersi adına herhangi bir uygulama yapılmadığı görüşünü beyan edenlerin oranı %62.5 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuç göz önünde bulundurulursa öğrencilerin deneysel laboratuvar çalışmaları bakımından oldukça eksik olduğunu söylemek mümkündür. %37.5’luk dilimi oluşturan öğrenci grubu ise biyoloji ve fizik derslerine ilişkin basit deneyleri içeren, sürekli olmayan, elle tutulur bir deneysel çalışma içeriğine sahip olmayan çalışmalara örnekler vermişlerdir. Bu çalışma sonucunda sorunlara karşı çözüm önerilerini sıralamak gerekirse özellikle lise düzeyine laboratuvarların araç-gereç ve kimyasal malzeme eksikliği giderilmeli ve böylece tüm grupların aynı deneyi yapması sağlanarak laboratuvar uygulamaları ile teorik dersler paralel bir şekilde yürütülmelidir.

*Anahtar Kelimeler – Durum Çalışması, Kimya Eğitimi, Kimya Laboratuvarı, Kimya Öğretmen Adayları*

### I. GİRİŞ

Eğitim, bir bireye çevresinde gerçekleşen değişimlere ve farklılıklara uyum sağlamasına yönelik davranışlar kazandıran bir süreç olarak tanımlanabilir [1]. Eğitimin en önemli amacı olarak bilimsel ve teknolojik gelişmelerden yararlanılarak bireyi topluma hazırlamak ve kazandırmak olarak

söylenbilir [2]. Eğitimin ulaşmak istediği asıl hedef bireye yeni davranışlar kazandırmaktır. Buna bağlı olarak söylenbilir ki, eğitimin ne düzeyde gerçekleştiğini anlamak için davranışları incelemek ve değerlendirmek gerekmektedir.

İlk çağlardan beri insanlar ihtiyaçları doğrultusunda çevreye başvurmuş ve etkileşim sağlayarak öğrenmeyi gerçekleştirmişlerdir. Öğretim ve eğitim birbiriyle iç içedir ve bir bütündür. Öğretimin tanımı ise belirli bir hedefe ulaşmak ve öğrenme sürecini düzenlemek şeklinde yapılabilir. Bir bilim öğrenilirken onun kalıcı izli öğrenilmesi amacıyla uygulama yapılmaya çok ihtiyaç vardır. Bu temel bilimler alanından bir bilimin dalı ise uygulama-deney yapma çok daha önem kazanmaktadır. Özellikle kimya biliminin öğretilmesinde laboratuvar uygulamaları gerçekleştirmek öğrencilerin bilime karşı meraklarını uyandırmak, bilimsel yöntemin basamaklarını öğrenmek ve özgüven kazanmaları açısından büyük öneme sahiptir.

Laboratuvar ortamları, öğrencinin öğretici kontrolünde temel bilimleri deneme yanılma yoluyla deneyler yaparak çalıştığı yerlerdir. Temel bilimler derslerinde deney ve uygulama çalışmalarının yapıldığı etkinliklere yönelik araç ve gereçlerin bulunduğu sınıflara laboratuvar denmektedir [3]. Laboratuvarda öğrenci tarafından alınan teorik bilgi uygulamalı hale getirilir, soyut ifadeler somutlaştırılır, öğrencilerin zihinlerindeki muğlak kavramlar giderilerek doğruları öğretilir. Laboratuvar çalışması; öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmeye, bilimi anlamaya, işlem kabiliyetini artırmaya, psikomotor becerilerini geliştirmeye ve öğrencilerin bilgiyi yaşantısına aktarıp kullanmasına katkılar sağlar. Bunun yanında yeni bir problemi tanımlamalarını ve gözlemlerini açıklamalarını da sağlar [4]. Laboratuvar çalışmalarında en önemli iki faktör öğretici ve öğrencidir.

Uygulamalı ve temel bir bilim olan kimya dersi kapsamında deneysel laboratuvar çalışmaları oldukça önemli olup öğrencilere araştırmalarını gerçekleştirme fırsatı sağlamaktadır. Deneysel ve uygulamalı kimya laboratuvarlarında öğrencilere problem çözme ve bilimsel süreç becerisi, bilimin doğası, bilimsel bilgi birikimi gibi değişik ve çeşitli boyutlarda katkı sağlamaktadır. Öğrenciler deneylerini yaparken, yaptıkları deney ile deneyin ardında yatan bilimsel bilgi arasındaki ilişkiyi kurabilmektedirler [5]. Fakat bazen laboratuvar çalışmaları her zaman hedeflenen verimle gerçekleşmemektedir. Örneğin kimya dersi ve uygulamaları kapsamında farklı okul

düzeylerindeki maddi imkanlar, faaliyetlerin organizasyonu, gerekli ekipman ve kimyasal malzeme temini için yeterli olmayabilir [6]. Bunun yanında laboratuvarların etkili ve yetkin kullanılmaması, fiziksel laboratuvar ortam şartlarının yeterli olmaması, gerekli kimyasal maddelerin ve laboratuvar malzemelerinin eksik olması, öğretici konumundaki kişilerin kimya ders konularıyla ilgili materyallere karşı yeterli bilgiye sahip olamaması laboratuvar başarısını etkileyebilmektedir [7, 8]. Bu bahsedilen bütün konu başlıkları kimya bilminde uygulamalı laboratuvar çalışmalarının yapılamaması hususundaki maddeleri açıkça ortaya koymaktadır.

1. sınıf kimya öğretmenliğinde eğitim alan öğrencilerin “Laboratuvar Güvenliği” dersi kapsamında öğrencilerle yapılan görüşmeler açıkça ortaya koymuştur ki büyük çoğunluktaki öğrencilerin lise düzeyinde kimya laboratuvar uygulaması veya deneysel çalışma adına herhangi bir uygulama yapmadıkları belirlenmiştir. Çalışmaya katılan öğrencilerin hepsinin Anadolu Lisesi mezunu olması dolayısıyla bu öğrencilerin deneysel uygulama yapmadan üniversite düzeyindeki öğrenim seviyesine gelmesi büyük bir eksiklik ve katılımcı öğrencilerin ileride öğretmenlik gibi kutsal bir görevi yapacakları düşünüldüğünde böyle önemli bir eksikliğin giderilmesinin çok önemli olduğu anlaşılmaktadır.

Literatürde yapılan çalışmalar göstermektedir ki öğrenciler derslerden zevk aldıklarında, dersler verimli ve etkili aktivitelerle desteklendiğinde, öğrenciler anlatılan kavramları zihinlerine yerleştirebilmekte ve o dersten daha fazla zevk almaktadırlar. Öğrencilerin kalıcı bilgiye ulaşmalarını sağlamak kimya biliminin öğrenilmesinde çok önemlidir. Öğrencilerin kimyaya yönelik tutumlarına ve kimya dersindeki başarılarına laboratuvar ders ve uygulamalarının etkisi çok fazladır. Fen dersine yönelik pozitif tutuma sahip olma, gelecekte öğretmen olacak Eğitim Fakültesi öğrencileri için çok büyük önem arz etmektedir. Öğretmen adayları fen dallarının tümüne yönelik pozitif tutuma sahip olurlarsa onların yetiştireceği öğrencilerin de fen bilimlerine, teknolojiye, etrafında gerçekleşen olaylara ilgi duyan bilimsel okur-yazarlığa sahip bireyler olma olasılıkları artar. Bu nedenle, bütün eğitim

seviyelerinde fen alanı özellikle kimya dersleri laboratuvar destekli olarak işlenmelidir.

2009 yılında Oskay ve arkadaşları tarafından yayımlanan bir makalede, kimya laboratuvar uygulamalarının öğrencilerin kimyaya yönelik tutum ve başarılarına etkisi üzerine bir çalışma yer almaktadır. Bu çalışmada, genel kimya dersini alan üniversite öğrencilerinin kimya dersine yönelik tutumları laboratuvar dersini alan, almayan öğrenciler ve cinsiyet değişkenleri açısından incelenmiş, öğrencilerin kimya dersine karşı tutumları ile başarıları arasında ilişki olup olmadığı araştırılmıştır [9]. Bu çalışmada öğrencilerin kimya dersindeki başarıları ve kimya dersine yönelik tutumlarına ilişkin verilerin değerlendirilmesi sonucunda ders ve laboratuvarı birlikte alan öğrencilerin kimya başarılarının daha yüksek olduğu saptanmıştır. Çalışmaya göre, Genel Kimya Laboratuvar II dersini alan öğrenciler öğrendikleri temel kimya kavramlarını deneylerle uygulama ve gözleme şansına sahip olmuşlardır. Örneğin Asit-Bazlar konusunda öğrendikleri pH ve indikatör kavramlarını kendileri deneylerde gözleme şansına sahip olmuşlardır. Teorik olarak öğrendikleri Le-Chatelier ilkesini Kimyasal Denge deneyinde gözlemişlerdir. Elektroliz ile bakır kaplama deneyinde ise kullandıkları çeşitli anahtar, küpe vb. gibi araç gereçleri bakır ile kaplarken yükseltgenme indirgenme olaylarını daha iyi kavramışlardır. Organik kimyada gördükleri fonksiyonel gruplar konusu ile ilgili sabun ve aspirin sentezi deneyinde ise günlük hayatta oldukça sık kullandıkları iki kimyasal maddeyi kendilerinin sentezliyor oluşu onlara çok ilgi çekici gelmiştir. Ayrıca öğrenciler gruplar halinde çalıştıkları için hem grup içindekilerle ve ders sorumlusuyla olan iletişimlerini artmıştır. Laboratuvar dersinde öğretim elemanına anlamadıkları ve merak ettikleri noktaları anında sorma şansına sahip olmuşlardır. Laboratuvarı yaptıkları gözlemler sayesinde kimya onlar için soyut bir ders olmaktan çıkmıştır.

Ülkemizde kimya öğretiminde teorik olarak laboratuvarların rolünün 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 [10]. 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 [11, 12]. Kimya öğretiminde laboratuvar kullanımının eğitime olan katkısı üzerine çeşitli çalışmalar yapılmıştır [13, 14]. Aynı şekilde, öğrencilerin laboratuvar çalışmaları esnasında sergiledikleri bilişsel [15], duyuşsal [6] ve psikomotor [16] davranışları inceleyen ve laboratuvar etkinliklerinin bu tür davranışların gelişimi üzerindeki avantaj ve dezavantajlarını öğretmen ve öğrencilerin görüşleri doğrultusunda yansıtan çalışmalar yapılmıştır [7]. Bu çalışmanın problemini de, günümüzdeki genel kimya laboratuvarı kullanımının öğretmen adaylarının gelişimine olumlu ve olumsuz yönlerden katkılarının değerlendirilmesi oluşturmaktadır.

Literatürde yapılan çalışmalar detaylıca incelendiğinde bu çalışma hakkında şu söylenebilir;

İleride kimya öğretmenliği mesleğini icra edecek olan günümüz kimya eğitimi lisans öğrencilerinin üniversite seviyesine gelene kadar kimya laboratuvar uygulaması anlamında ne gibi faaliyetler gerçekleştirdiklerini öğrenmek hem de üniversite düzeyinde uygulamalı ve deneysel laboratuvar derslerinden beklentilerinin neler olduğunu belirlemeye yönelik böyle bir çalışma yapmaya ihtiyaç duyulmuştur. Bu nedenle çalışmada öğretmen adaylarıyla laboratuvarı uygulamalı olarak deney yapma üzerine görüşmeler yapılmıştır. Araştırmanın amacı doğrultusunda öğretmen adaylarından aşağıdaki

sorulara cevap vermeleri istenmiştir. Kimya öğretmen adaylarına yönelik;

1. Üniversite düzeyinde eğitime başlamadan önceki dönemlerde laboratuvar derslerinde uygulamalı deneysel çalışmalar yaptınız mı? (Yaptıysanız hangi sınıf düzeyinde ve neler yaptınız?)
2. Üniversite düzeyinde eğitim alacağınız süre içerisinde laboratuvar dersleriyle ilgili uygulamalı deneysel çalışmalar hakkında beklentileriniz nelerdir? Soruları sorulmuştur.

Yukarıda açık uçlu olarak sorulan sorulara öğrencilerin verdiği cevaplar değerlendirilmiş, onların özellikle uygulamalı bir şekilde laboratuvar dersi işleyip işlemediklerinin belirlenerek olumsuz durum karşısında çözümler bulmaya yönelik önerilere yer verilmeye çalışılmıştır.

## II. MATERYAL VE YÖNTEM

### A. Araştırma Deseni

Bu çalışmada, kimya öğretmen adaylarının üniversite düzeyindeki eğitime başlamadan önceki dönemlerde kimya laboratuvar derslerinin uygulamalarına yönelik olarak görüşlerinin belirlenmesi ve üniversite düzeyinde gerçekleştirilecek kimya laboratuvar uygulamalarından beklentilerinin neler olduğunu ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Bu durumu belirlemek için ise araştırma deseni olarak durum çalışması yapılmıştır. Durum çalışmasını kısaca açıklamak gerekirse araştırılan konuyu derin bir şekilde incelemeyi amaçladığından dolayı katılımcı sayısının az olması gerekmektedir [17]. Durum çalışması ile araştırılan durum hakkında zengin şekilde açıklayıcı bilgilere ulaşılmaktadır. Durum çalışmaları diğer çalışmalara göre daha ekonomiktir. Çünkü olayların sebeplerini veya sonuçlarını anlamada etkili veriler ortaya koymada etkilidirler [18]. Bununla birlikte bu çalışmada görüşme formu ve gözlem veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Çünkü hiçbir veri kaynağı özel durum çalışmalarında tek başına yeterli görülmemektedir [19]. Öğrencilerin verdiği cevaplar detaylıca incelenerek içerik analizine tabi tutulmuştur.

### B. Çalışmanın Örnekleme

Araştırmanın çalışma grubunu 2021-2022 eğitim öğretim yılı güz döneminde kimya eğitimi alan 6'sı kız (%75) 2'si erkek (%25) olmak üzere toplam 8 kimya öğretmen adayı oluşturmaktadır. Bu öğretmen adayları Türkiye'de bir üniversitenin kimya eğitimi anabilim dalında 1. sınıf düzeyinde öğrenim görmektedir. Katılımcıların demografik özelliklerine ilişkin bilgiler Tablo 1'de belirtilmiştir. Etik kurallar gereği öğretmenlerin isimlerinin gizlenmesi için katılımcılar 1'den 8'e kadar ÖA1, ÖA2,...,ÖA8 şeklinde kodlanarak isimlendirilmiştir.

Tablo 1. Katılımcıların demografik özellikleri

Cinsiyet	Erkek	Kız
	2	6
Okul türü		
Anadolu Lisesi	2	6

### C. Veri Toplama Aracı

Araştırmada veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmıştır. Görüşme formunun hazırlanması sürecinde ders sırasında yapılan gözlemler ve öğrencilere sorulan sorular, onların verdiği dönütler yazılı şekilde kaydedilerek yapılmıştır. Hazırlanan görüşme soruları ikisi kimya eğitimi alanında ve biri Türkçe eğitimi alanında uzman olan toplam üç kişinin görüşüne sunulmuştur. Uzman görüşleri doğrultusunda düzenlenen görüşme soruları pilot bir çalışma yapılmaya ihtiyaç duyulmadan 8 kimya öğretmeni adayına yöneltilerek çalışma yapılmıştır. Çalışmada kullanılan 2'si demografik özellikleri belirlemeye yönelik toplam 4 maddeden oluşan görüşme formu hazırlanmıştır. Verilerin toplanmasında oluşturulan görüşme formu kapsamındaki sorular katılımcılara birebir ve yazılı olarak yöneltilerek sorulmuştur. Öğretmen adaylarının soruları cevaplamaları için bir sonraki derse getirmeleri konusunda uyarıda bulunarak 1 haftalık süre tanınmıştır. Bütün öğrenciler cevaplarını elle yazmıştır.

### D. Verilerin Analizi

Araştırmada elde edilen veriler içerik analizi yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. İçerik analizinde veriler arasında yer alan anlamlı

bölgümlere isim verilerek kodlanır, elde edilen kavramlar birbiriyle belirli bir tema altında sınırlandırılarak kategorilere ayrılır [20]. Kodlama ve kategorileştirme işlemleri araştırmacı tarafından tekrarlı olarak yapılmıştır. Böylece araştırmanın problemine ve amacına bağlı kalınarak, gereksiz kodlamalar çıkarılmış, gerekli görülen kısımlarda yeni kodlamalar eklenmiştir. Sonuç olarak her bir katılımcının konu hakkındaki görüşlerinin ayrı ayrı görülebileceği tablolar elde edilmiştir.

### III. BULGULAR

Bu bölümde araştırma sorularına cevap verecek şekilde görüşme metnindeki her bir soru için yapılan analizler sırasıyla tablolar halinde sunulmuştur.

**Soru 1:** *Üniversite düzeyinde eğitime başlamadan önceki dönemlerde laboratuvar derslerinde uygulamalı deneysel çalışmalar yaptınız mı? (Yaptıysanız hangi sınıf düzeyinde ve neler yaptınız?)*

Katılımcıların Soru 1'e verdikleri cevaplar Tablo 2' de sunulmuştur.

Tablo 2. Soru 1 için katılımcıların verdikleri cevapların analiz sonuçları

Tema	Kod	Frekans
Evet, deney yaptık.	• Kimya dersinde deneysel laboratuvar uygulaması	2
	• Fizik dersinde deneysel laboratuvar uygulaması	1
	• Biyoloji dersinde deneysel laboratuvar uygulaması	1
	• Lise dönemi /11. sınıfta deneysel çalışma	3
Hayır, deney yapmadık.	• Deney anlamında pek bir şey yapmadık	1
	• Yapmadık	5

\*Bir öğrenci açıklamasında birden fazla tanım kullanmıştır.

Üniversite düzeyindeki katılımcılara daha önceki dönemlerde aldıkları laboratuvar derslerinde uygulamalı deneysel çalışmalar yapıp yapmadıkları sorulmuş ve yaptılar ise hangi sınıf düzeyinde ve neler yaptıkları konusunda görüşleri alınmak istenmiştir. Soru 1' e öğrencilerin verdikleri cevaplar incelendiğinde her bir tema başlığında farklı görüşler yer almaktadır. Bu soru ile ilgili temalara yönelik bazı katılımcı görüşleri şu şekildedir:

**Evet, deney yaptık** → *“Lise döneminde fizik ve kimya derslerinde laboratuvar ders işlediğimiz zamanlar oldu. Kimya dersinde malzemelerin tanıtımı ve kullanımına yönelik dersler işledik. Fizikte yaylarla ilgili konumuzda deney yapmıştık.”* (ÖA1)

**Evet, deney yaptık** → *“11. Sınıfta asit ve bazların etkilerini gözlemlemek için turnusol kâğıdı, patates, limon, sirke gibi basit eşyalarla gözlem yaptık.”* (ÖA2)

**Evet, deney yaptık** → *“11. Sınıftayken biyoloji laboratuvarına geçmiştik. Kurutulmuş böcek koleksiyonu vardı. Bazı değerli, fosilleşmiş taşlar vs. Deney anlamında pek bir şey yapmamıştık. Sadece mikroskopta bir şeyler incelemiştik.”* (ÖA3)

**Hayır, yapmadık** → *“Maalesef yapmadık.”* (ÖA6)

Deney yapmadık diyen öğrencilerin frekans değeri 5' tir. Bu değer sınıfın yüzde olarak 62.5' una tekabül etmektedir. Çalışmaya katılan bütün öğrencilerin Anadolu Lisesi'nde eğitim aldığı göz önünde bulundurulursa laboratuvar çalışmalarının çok zayıf kaldığını söylemek mümkün hale gelmektedir.

**Soru 2:** *“Üniversite düzeyinde eğitim alacağınız süre içerisinde laboratuvar dersleriyle ilgili uygulamalı deneysel çalışmalar hakkında beklentileriniz nelerdir?”*

Katılımcıların Soru 2' ye verdikleri cevaplar Tablo 3' te sunulmuştur.

Tablo 3. Soru 2 için katılımcıların verdikleri cevapların analiz sonuçları

Tema	Frekans
• Akılda kalıcılığı sağlama	2
• Derste öğrenilen konuların pratiğe dökülmesi/somutlaştırılması	2
• Deney yapmayı isteme	3
• Uygulamalı deney görme	2
• Öğrencilerin birebir/bizzat/kendisinin katıldığı çalışmalar yapma	2
• Öğretici/öğretmen eşliğinde deneyler yapma	3

\*Bir öğrenci açıklamasında birden fazla tanım kullanmıştır.

Üniversite 1. sınıf düzeyinde kimya eğitimi alan öğretmen adaylarına üniversitede eğitim alacakları süre içerisinde laboratuvar dersleriyle ilgili uygulamalı deneysel çalışmalar hakkında beklentilerini öğrenmeye yönelik olarak sorulan soruya verdikleri cevaplar tema başlıkları altında Tablo 3’ te verilmiştir.

**Akılda kalıcılığı sağlama**→ “Herhangi bir malzemenin tanıtımı yapılacağı zaman uygulamalı olarak gördüğüm için daha rahat, akılda kalıcı ve kullanım alanlarıyla birlikte bilgi sunma imkânım olacağını düşünüyorum.” (ÖA6)

**Akılda kalıcılığı sağlama** → “...Tepkimeleri, çözeltileri vb. gözlemlemek bizim için daha verimli ve akılda kalıcı olacaktır.” (ÖA2)

**Derste öğrenilen konuların pratiğe dökülmesi/somutlaştırılması**→ “Bence çok sık deneyler yapılmalı ve derste anlatılan konu somutlaştırılmalı...” (ÖA2)

**Derste öğrenilen konuların pratiğe dökülmesi/somutlaştırılması**→ “Derste öğrendiğimiz konuların pratiğe dökülmesinde deneylerin yararlı olacağını düşünüyorum...” (ÖA1)

**Deney yapmayı isteme**→ “Kontrollü bir şekilde deney yapmak istiyorum...” (ÖA3)

**Deney yapmayı isteme**→ “Yapılacak deneylerde daha çok aktif olmak...” (ÖA5)

**Deney yapmayı isteme**→ “Güvenli bir ortamda laboratuvar kurallarına uyararak deney yapmak...” (ÖA7)

**Uygulamalı deney görme**→ “Laboratuvar dersini sözel olarak değil de laboratuvarda uygulamalı olarak işlemek...” (ÖA7)

**Uygulamalı deney görme**→ “Uygulamalı olarak görmek...” (ÖA4)

**Öğrencilerin birebir/bizzat/kendisinin katıldığı çalışmalar yapma**→ “...Öğrencilerin birebir katıldığı ve sorumluluk aldığı çalışmalar olmasını istiyorum.” (ÖA5)

**Öğrencilerin birebir/bizzat/kendisinin katıldığı çalışmalar yapma**→ “Herkesin örnek olsa bile kendisinin yapması ve bunu çözümlemesi...” (ÖA8)

**Öğretici/öğretmen eşliğinde deneyler yapma** → “...Deneysel çalışmalarda da öğretmen gözetiminde deneylerde rol almayı bekliyorum.” (ÖA1)

**Öğretici/öğretmen eşliğinde deneyler yapma** → “...Ama bilgimiz olmadığı için elbette bir öğretmen bize yardımcı olmalı.” (ÖA3)

**Öğretici/öğretmen eşliğinde deneyler yapma** → “...en başından öğretmen denetimiyle olması gerekiyor ki deneyde yanlışlık var ise buna önlem alınmalı...” (ÖA8)

Öğrencilerin verdiği cevaplara bakıldığında öğrencilerin hemen hepsi uygulamalı olarak laboratuvar çalışmalarına katılmak ve deneysel çalışmalar yapmak istemektedirler. Onların bu tutumlarında üniversite düzeyindeki eğitime geçiş yapmadan önce laboratuvar çalışmalarının eksik olması durumu olabilir. Dolayısıyla üniversite eğitimi aldıkları süre içerisinde özellikle uygulamalı laboratuvar çalışmaları yapmayı yoğun şekilde istemektedirler.

#### IV. TARTIŞMA

Bu çalışma, batıda bir devlet üniversitesinin Eğitim Fakültesi Kimya Eğitimi ABD’ da 2021-2022 eğitim öğretim yılı Güz yarıyılı sonunda eğitimine yeni başlayan 1. Sınıf kimya öğretmenliği öğrencilerine yönelik olarak yürütülmüştür. 1. Sınıf düzeyinde mevcut olan “Laboratuvar Güvenliği” dersinde ders anlatılırken öğrencilerin laboratuvar uygulama çalışmaları yapıp yapmadıkları sorulduktan sonra kaç kişinin

kimya laboratuvar deneysel çalışma yaptıklarını belirlemek amacıyla bu çalışma planlanmıştır.

Çalışmada belli bir durumu ortaya çıkarmaya yönelik olması bakımından durum çalışması tekniği kullanılmıştır. Aynı zaman da öğrencilerle ders esnasında birebir sorular sorularak görüşmeler yapılmış, onların düşüncelerinden konunun şekillenmesinde ve görüşme formunun hazırlanmasında yararlanılmıştır.

Çalışmayı gerçekleştiren araştırmacı tarafından ders verme dönemlerinde gözlemlediklerine ve zaman zaman kimya eğitimi alan öğrencilerle yapılan görüşmelerde sorulara verilen cevaplara dayanılarak şu söylenebilir ki; pek çok öğrenci lise düzeyinde ve daha önce eğitim aldıkları dönemlerde kimya alanında herhangi bir uygulama ve deney yapmadıklarını belirtmişlerdir. Bu olumsuz durumu ortaya çıkarmak ve çözüm önerileri sunmak için bu çalışmanın gerekliliği söz konusu olmaktadır. Pek çok öğrenci için eğitimin son basamağı olan üniversite eğitiminin ilk yıllarında bu açığı hızlı bir şekilde kapatmak amacıyla özellikle uygulamalı laboratuvar çalışmalarına ağırlık verilmesi önemlidir.

Laboratuvar çalışmalarının öğrenciler üzerindeki olumlu katkılarını şu şekilde sıralamak mümkün olabilir:

1. Öğrencilerin kimya bilimine ve deneysel uygulamalarına karşı merak duygusu, ilgi ve farkındalığın artırılması,

2. Gerçekleştirilen laboratuvar uygulamalarından sonra öğrencilerin ilgili kimya konusunu detaylıca öğrenmesi,

3. Deneyler sayesinde öğrencilerin kimya bilim alanında hayal gücünün ve öngörü yeteneklerinin geliştirilmesi,

4. Öğrencilerin birebir yaptıkları deneylerle kimya biliminin ezbere dayalı değil de laboratuvar uygulamalarını da içeren bir bilim alanı olduğunu öğrencilere göstermek,

5. Öğrencilerin yaparak ve yaşayarak [21] bireysel olarak gerçekleştirilecek deneyler sayesinde kalıcı öğrenmelerinin gerçekleştirilmesi,

6. Öğrencilere özgüven kazandırmak ve bunun yanında kimyayı keşfetme merak ve ilgi gibi duyguları onlara hatırlatmak,

7. Öğretmen olduklarında derslerini anlatırken yapacakları uygulamalı laboratuvar deneyleri ile alternatif deney tasarımları yaparak yenilikçi bir bakış kazanmak,

Yukarıda bahsedilen bu maddelerin her biri ayrı ayrı öğrencilerin hem kimya bilimini öğrenmeleri hem de uygulamalı deneysel çalışmalara katılmaları bakımından çok önemlidir. İleride öğretmenlik mesleğini icra edecek öğrencilerin yaparak ve yaşayarak kalıcı öğrenmeleri açısından da laboratuvar uygulamaları çok önemlidir.

Kimya biliminin öğretiminde laboratuvar, gözlem ve deney yapılarak öğrenci merkezli ve ilk elden deneyim kazanmayı sağladığı için bilim öğrenmede önemli bir etken olarak görülmeye başlanmıştır [22]. Buna bağlı olarak da kimya derslerinin işlenişinde teorik bilgi, deneye bağlı bilgiden yola çıkılarak verilmesi daha uygun görülmektedir. Yukarıda da bahsedildiği gibi eğer kimya biliminin öğretiminde öğrenci merkezli deney yapılarak bilgi aktarımı yapılmazsa, öğrencinin kalıcı bilgi elde etmesi mümkün olmayacaktır [12]. Laboratuvar deneysel yöntemi kullanmadan, birçoğu soyut olan kimya kavramlarını öğrencilere kavratmak ile 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 biliminin öğretimi alanında istenilen başarıya ulaşılabilmektedir.

## V. SONUÇLAR

Çalışma sonucunda elde edilen veriler ve gözlemler doğrultusunda ortaya konulabilecek öneriler şu şekilde sıralanabilir:

Üniversite düzeyine gelmeden önce yapılması gerekenler:

1. Özellikle lise düzeyine 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,

2. Öğrencilerin kullanımına sunulacak laboratuvar kılavuzu onların kolaylıkla

anlayabileceği bir düzey(n)de olmalı ve görsel materyallerin kullanımına daha fazla yer verilerek yeniden hazırlanmalı,

3. Öğrenciler laboratuvarında deney yaparken deney gruplarındaki öğrenci sayısı düşürülerek öğrencilerin deneyleri bizzat kendilerinin yapmaları sağlanmalı,
4. Öğrencilerle yapılan görüşmelerde ve sahadaki uygulamalara bakıldığında laboratuvar ders saatlerinin arttırılması şeklinde ortak bir görüş ortaya çıkmaktadır.
5. Kimya laboratuvarında bulunan araç-gereçlerin gerekli görüldüğü durumlarda tamir, bakım ve onarımı için laboratuvar teknisyeni olmalı, gerekli fonlama yapılmalıdır.

Yukarıda maddeler halinde sıralanan önerilerin sahada birebir karşılan sorunlar olduğunu ve bunlara çözüm önerileri niteliği taşıdığını söylemek mümkündür. Bu çözümler mümkün olduğunca yerine getirilebilirse daha sağlıklı ve bilginin kalıcılığını sağlamaya yönelik adımlar atılmış olur. Bu da eğitimde fen ve kimya bilimi alanında başarıyı getirecektir. Bu durum da, laboratuvar uygulamalarının bilgiyi işleyen, neden-sonuç ilişkisi kurabilen, yorum yapabilen, çözüm odaklı öğrencilerin yetiştirilmesinde önemli bir aşama kaydedilmesine neden olacaktır.

## KAYNAKLAR

- [1] İ. E. Başaran. *Yönetimde insan ilişkileri*. Ankara: Aydın MEB Tesisleri. 1992.
- [2] Z. Özçınar, *İlkokullarda fen öğretiminde laboratuvar etkinliklerinin değerlendirilmesi (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi)*. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara. 1995.
- [3] S. Çepni, and H. Ş. Ayvacı. *Laboratuvar destekli fen ve teknoloji öğretimi*. S. Çepni (Ed.). Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi içinde (s:158-188). Ankara: Pegem yayıncılık, 5. Baskı. 2006.
- [4] T. Kesercioğlu, A. G. Balım, İ. Öztürk, and B. Çavaş. *Biyoloji uygulamaları-I*. İzmir: Gema Gelişim Basım Yayın. 2004.
- [5] J. G. Uzezi and S. Zainab. *Effectiveness of guided-inquiry laboratory experiments on senior secondary schools students' academic achievement in volumetric analysis*. American Journal of Educational Research, 5(7), 717-724, 2017. doi: 10.12691/education-5-7-4.
- [6] R. Ben-zvi, A. Hofstein, R. F. Kempa and D. Samuel. *The effectiveness of filmed experiments in high school chemical education*. Journal of Chemical Education, 53(9), 518-520, 1976.
- [7] C. Aydoğdu, *Kimya laboratuvar uygulamalarında karşılaşılan güçlüklerin saptanması*. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 15, 30-35, 1999.
- [8] C. Nakiboğlu and Ş. Sarıkaya. *Ortaöğretim kurumlarında kimya derslerinde görevli öğretmenlerin laboratuvarından yararlanma durumunun değerlendirilmesi*. Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi Dergisi Özel Sayı. 11, 395-405, 1999.
- [9] Ö. Ö. Oskay, E. Erdem and A. Yılmaz, *Kimya laboratuvar uygulamalarının öğrencilerin kimyaya yönelik tutum ve başarılarına etkisi üzerine bir çalışma*. Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 8 (27), 222-231, 2009.
- [10] A. Ayas, S. Çepni and A. R. Akdeniz. *Development of the turkish secondary science curriculum*. Science Education, 77(4), 433-440, 1993.
- [11] A. Ayas, S. Çepni and A. R. Akdeniz, *Fen bilimleri eğitiminde laboratuvarın yeri ve önemi-II*. Çağdaş Eğitim Dergisi, 205, 7-12, 1994.
- [12] A. Ayas, S. Çepni, D. Johnson, M. F. Turgut. *Kimya öğretimi, öğretmen eğitimi dizisi*. YÖK / Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Yayınları. Ankara. 1997.
- [13] G. R. Bates. *The role of the laboratory in secondary school science programs*, In M.B. Rowe (éd.), *What research says to the science teacher*. Washington D.C: National Science Teachers Association. 1978.
- [14] A. Hofstein and V. N. Lunetta. *The role of the laboratory in science teaching: Neglected aspects of research*. Review of Educational Research, 52 (2), 201-217, 1982. <https://doi.org/10.2307/1170311>
- [15] R. Kozma. *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, 1982.
- [16] W. Beasley. *Improving student laboratory performance: how much practice makes perfect?* Science Education. 69, 567-576, 1985.
- [17] M. Metin. *Kuramdan uygulamaya eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri*, Pegem Akademi. 3. Bölüm: Durum Çalışması, Ss. 263. ISBN 978-605-364-687-7, 2014.
- [18] B. Flyvbjerg. *Five misunderstandings about case-study research*. Qualitative Inquiry, 12(2), 219-245, 2006.
- [19] B. Gillham, *Case study research methods*. Continuum, London. 2000.
- [20] A. Yıldırım and H. Şimşek. *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Güncelleştirilmiş Geliştirilmiş 5. Baskı, Ankara: Seçkin Yayıncılık, Ss. 366. ISBN 9750200071, 2005.
- [21] C. Akay. *Ortaokul öğrencilerinin yaparak-yaşayarak öğrenmetemelli TÜBİTAK 4004 bilim okulu projesi sonrası bilim kavramına yönelik görüşleri*, Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 9 (2), 326-338, 2013.
- [22] A. Yılmaz, N. Uludağ and İ. Morgil. *Üniversite öğrencilerinin organik kimya laboratuvar tekniğine ait temel bilgileri, uygulamaların yeterliliği ve öneriler*. H.Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi, 21, 151-157, 2001.