

T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
KİMYA ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

KİMYA ÖĞRETMENLERİNİN LABORATUVAR KULLANIMI VE
UYGULAMALARINA YÖNELİK ALGILARI

Ecem YALÇINLAR
(Yüksek Lisans Tezi)

İstanbul, 2020

T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
KİMYA ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

KİMYA ÖĞRETMENLERİNİN LABORATUVAR KULLANIMI VE
UYGULAMALARINA YÖNELİK ALGILARI

PERCEPTION TOWARDS LABORATORY USE AND APPLICATIONS OF
CHEMISTRY TEACHERS

Ecem YALÇINLAR
(Yüksek Lisans Tezi)

Danışman
Prof. Dr. Musa ÜCE

İstanbul, 2020

Tüm kullanım hakları
M.Ü. Eğitim Bilimleri Enstitüsü'ne aittir.
© 2020

ÖZGEÇMİŞ

- 2005 Halkalı Toplu Konut Lisesi
- 2012 Uludağ Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümünden mezun olma
- 2017 Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Kimya Öğretmenliği Bilim Dalı Yüksek Lisans Programına giriş

ETİK BEYANI

Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü Lisansüstü Tez Yazım Kılavuzuna uygun olarak hazırladığım çalışmamda;

- Sunduğum bilgileri, dokümanları ve verileri akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Çalışmamda yararlandığım eserlerin tamamına atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Elde ettiğim verilerde ve sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı bildirir, aksi bir durumda aleyhimde doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

28/12/2020

Ecem YALÇINLAR

ÖN SÖZ

Kimya, doğası gereği soyut ve anlaşılması zor kavramlar içermektedir. Bu durum öğrencilerin kimya dersini zor bir ders olarak algılamalarına sebep olmaktadır. Dolayısıyla kimya eğitiminde kalıcı ve anlamlı öğrenmeler sağlayabilmek önemli bir konudur. Kalıcı ve anlamlı öğrenme sağlanabilmesi için soyut kavramların somutlaştırılması gerekmektedir. Kimyanın moleküler düzeyi ile algıladığımız dünya arasında köprü kuran laboratuvarlar, öğrencilerin somut materyallerle deneyim kazandığı ortamlardır. Laboratuvar uygulamalarının etkili bir şekilde yürütülmesinde ise öğretmen anahtar unsur olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bu araştırmada, laboratuvar uygulamalarını etkileyen etmenler ile kimya öğretmenlerinin laboratuvar uygulamalarına yönelik algılarının araştırılması amaçlanmıştır.

Bilgisi ve tecrübesiyle beni yönlendiren çok değerli danışman hocam Prof. Dr. Musa ÜCE'ye teşekkür ederim.

Bu süreçte ihtiyaç duyduğumda desteğini esirgemeyen Dr. Münevver BAŞMAN'a teşekkür ederim.

Her ihtiyacım olduğunda yardımına koşan canım arkadaşlarım; Nurhan AYAN'a, Aycan BAŞOĞLU'na ve canım zümrem Hatice GÜLER'e teşekkür ederim.

Manevi desteğiyle her daim yanımda olan sevgili anneme ve babama çok teşekkür ediyorum.

Ecem YALÇINLAR, 2020

ÖZET

Bu araştırmada kimya öğretmenlerinin laboratuvar kullanımı ve laboratuvar uygulamalarına yönelik algıları incelenmiştir. Araştırma 2019-2020 eğitim öğretim yılında Millî Eğitim Bakanlığı ortaöğretim kurumlarında görev yapmakta olan 149 kimya öğretmeni ile gerçekleştirilmiştir. Nicel araştırma yöntemlerinden ilişkisel tarama modelinde bir çalışma olarak tasarlanmıştır. Veri toplama aracı olarak “Kimya Öğretmenlerinin Laboratuvar Uygulamalarına Yönelik Algıları Ölçeği”, “Laboratuvar Uygulamalarını Etkileyen Etmenler Anketi” ve kimya öğretmenleriyle ilgili bazı değişkenler hakkında veri toplayabilmek için “Kişisel Bilgi Formu” kullanılmıştır. Kimya öğretmenlerinin laboratuvar uygulamalarına yönelik algıları ölçeği ve bu ölçeğin alt boyutları olan laboratuvarın amaçları, etkililiği ve planlanmasına yönelik puanlarının, cinsiyete ve mezun oldukları fakülteye göre manidar bir farklılık olup olmadığı bağımsız gruplar t-testi, çalıştıkları okul türüne göre manidar bir farklılık olup olmadığı tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile belirlenmiştir. Kimya öğretmenlerinin laboratuvar uygulamalarına yönelik algıları ölçeği ve bu ölçeğin alt boyutları olan laboratuvarın amaçları, laboratuvarın etkililiği ve planlanmasına yönelik puanlarının mesleki tecrübeye göre manidar bir farklılık olup olmadığı, Kruskal-Wallis testi ile belirlenmiştir. Son olarak yapılan anketten elde edilen verilerden betimsel istatistiklerle yüzde, frekans ve ortalamalar elde edilmiştir. Araştırma sonucunda laboratuvarın amaçları, etkililiği, planlanması ve laboratuvar uygulamalarına yönelik algıları puanlarında öğretmenlerin cinsiyetine ve çalıştıkları okul türüne göre manidar fark bulunmamıştır. Mesleki tecrübelerinde ise laboratuvarın etkililiği ve laboratuvar uygulamalarına yönelik algıları puanlarında manidar fark bulunmuştur. Öğretmenlerin mezun oldukları okul türüne göre laboratuvarın amaçları alt boyutunda manidar fark bulunmuştur. Kimya öğretmenlerinin anket maddelerine verdiği cevaplara göre; öğretmenler kimyasalların etkisine karşı öğrencilerini korumada, sınıf hakimiyeti sağlamada ve deney araç-gereçlerini kullanmada kendini yeterli hissetmektedir. Ancak sınıfların kalabalık oluşundan ve müfredat yoğunluğundan deneylere yeterince zaman ayıramadıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca öğretmenler, laboratuvar da yapılamayan deneylerin bilgisayar ortamında yapılması gerektiği ve bilgisayar ortamında yapılan deneylerin öğrenci açısından motive edici bir unsur olduğu görüşüne sahiptir.

Anahtar Kelimeler: Laboratuvar Kullanımı, Kimya Eğitimi, Öğretmen Algıları

ABSTRACT

In this study, chemistry teachers' perceptions of lab use and lab applications were examined. The study was conducted with 149 chemistry teachers working at secondary schools under the Ministry of National Education during 2019-2020 school year. It was designed as a relational survey model, one of the quantitative research methods. "Chemistry Teachers' Perceptions Scale for Lab Applications", "Questionnaire for Factors Affecting Laboratory Practices" and "Personal Information Form", in order to collect data about some variables related to chemistry teachers were used as data collection tools. Whether the scale of the chemistry teachers' perceptions of lab applications and the scores of sub-dimensions of this scale, which are the goals, effectiveness and planning of the lab, have any meaningful difference according to sex and the degree obtained and have any meaningful difference according to independent samples t-test and type of the school they work at were determined by one-way analysis of variance (ANOVA). Whether the scale of the chemistry teachers' perceptions of lab applications and the scores of sub-dimensions of this scale, which are the goals, effectiveness and planning of the lab, have any meaningful difference according to work experience was determined by Kruskal-Wallis test. Percentages, frequencies and averages were obtained with descriptive statistics from the data obtained from the last questionnaire. As a result of the study, no meaningful difference was found in the perception scores of teachers towards goals, effectiveness and planning of the lab and lab practices according to their sex and type of the school they work at. Meaningful difference was found in their perception scores towards the effectiveness of the lab and lab practices according to their work experience. In sub-dimension of lab goals, meaningful difference was found according to the type of the school from which the teachers graduated. According to the answers given by chemistry teachers to the questionnaire items; teachers feel competent in protecting their students against the effects of chemicals, providing classroom management, and using experimental equipment. However, they stated that they could not spare enough time for experiments due to crowded classes and curriculum density. In addition, teachers believe that the experiments that cannot be carried out in the lab should be performed in the computer environment and that the experiments made in the computer environment are a motivating factor for the students.

Keywords: Laboratory Use, Chemistry Instruction, Teachers' Perceptions

İÇİNDEKİLER

ÖZGEÇMİŞ	i
ETİK BEYANI.....	ii
ÖN SÖZ	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
TABLolar LİSTESİ	ix
BÖLÜM I: GİRİŞ.....	1
1.1. Araştırmanın Problemi	3
1.2. Araştırmanın Amacı.....	4
1.3. Araştırmanın Önemi	5
1.4. Sınırlılıklar.....	7
1.5. Sayılar	7
BÖLÜM II: KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	8
2.1. Kavramsal Çerçeve	8
2.1.1. Kimya Eğitimi.....	8
2.1.2 Kimya Eğitiminde Laboratuvarın Yeri ve Önemi	14
2.1.3. Laboratuvarın Tanımı	15
2.1.4. Laboratuvarın Kullanım Amaçları	16
2.1.5. Deney Çeşitleri	16
2.1.5.1. Gösteri Deneyleri	17
2.1.5.2. Kapalı Uçlu Deneyler	18
2.1.5.3. Yarı Açık Uçlu Deneyler	18
2.1.5.4. Açık Uçlu Deneyler	19
2.1.5.5. Hipotez Test Etme Deneyleri	19
2.1.6. Laboratuvar Yaklaşımları	20
2.1.6.1. Doğrulama (Tümdengelim) Yaklaşımı.....	20

2.1.6.2. Buluş Yoluna Dayalı Yaklaşım	21
2.1.6.3. Araştırmaya Dayalı Yaklaşım	21
2.1.6.4. Yapılandırmacı Laboratuvar Yaklaşımı	22
2.1.7. Laboratuvar Güvenliği	23
2.1.8. Laboratuvar ve Bilişim Teknolojileri	23
2.1.9. Laboratuvar Uygulamalarında Kimya Öğretmenlerinin Rolü	24
2.2. İlgili Araştırmalar	25
BÖLÜM III: YÖNTEM	36
3.1. Araştırmanın Modeli	36
3.2. Çalışma Grubu	37
3.3. Veri Toplama Araçları	39
3.3.1. Kimya Öğretmenlerinin Laboratuvar Uygulamalarına Yönelik Algıları Ölçeği	39
3.3.2. Laboratuvar Uygulamalarını Etkileyen Etmenler Anketi	40
3.3.3. Kişisel Bilgi Formu	40
3.4. Verilerin Toplanması	40
3.5. Verilerin Çözümlemesi	40
BÖLÜM IV: BULGULAR	42
4.1. Kimya Öğretmenlerinin Laboratuvar Uygulamalarına Yönelik Algıları Ölçeği Bulguları	42
4.1.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	42
4.1.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	48
4.1.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular	54
4.1.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular	57
4.2. Laboratuvar Uygulamalarını Etkileyen Etmenler Anketi Bulguları	64
4.2.1. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	64
4.2.2. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular	67
4.2.3. Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	70
4.2.4. Sekizinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	72
BÖLÜM V: SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	74

5.1. Sonuç ve Tartışma	74
5.1.1. Kimya Öğretmenlerinin Laboratuvar Uygulamalarına Yönelik Algılarına İlişkin Sonuç ve Tartışma	74
5.1.2. Laboratuvar Uygulamalarını Etkileyen Etmenlere İlişkin Sonuç ve Tartışma	77
5.2. Öneriler	79
KAYNAKÇA.....	81
EKLER	92



TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 3.1.	Öğretmenlerin Cinsiyete Göre Frekans ve Yüzde Değerleri.....	37
Tablo 3.2.	Öğretmenlerin Çalıştıkları Okul Türüne Göre Frekans ve Yüzde Değerleri.....	37
Tablo 3.3.	Öğretmenlerin Mesleki Tecrübelerine Göre Frekans ve Yüzde Değerleri.....	38
Tablo 3.4.	Öğretmenlerin Mezun Oldukları Fakültelere Göre Frekans ve Yüzde Değerleri...	38
Tablo 4.1.	Öğretmenlerin Laboratuvarın Amaçları Puanlarının Cinsiyete Göre Betimsel İstatistikleri.....	43
Tablo 4.2.	Kimya Öğretmenlerinin Laboratuvarın Amaçları Puan Ortalamalarında Cinsiyet Değişkenine Göre Farklılaşma Durumu İçin Yapılan Bağımsız Grup t Testi Bulguları.....	43
Tablo 4.3.	Öğretmenlerin Laboratuvarın Etkililiği Puanlarının Cinsiyete Göre Betimsel İstatistikleri.....	44
Tablo 4.4.	Kimya Öğretmenlerinin Laboratuvarın Etkililiği Puan Ortalamalarında Cinsiyet Değişkenine Göre Farklılaşma Durumu İçin Yapılan Bağımsız Grup t Testi Bulguları.....	45
Tablo 4.5.	Öğretmenlerin Laboratuvarın Planlanması Puanlarının Cinsiyete Göre Betimsel İstatistikleri.....	45
Tablo 4.6.	Kimya Öğretmenlerinin Laboratuvarın Planlanması Puan Ortalamalarında Cinsiyete Göre Farklılaşma Durumu İçin Yapılan Bağımsız Grup t Testi Bulguları.....	46
Tablo 4.7.	Kimya Öğretmenlerin Laboratuvar Uygulamalarına Yönelik Algıları Ölçeği Puanlarının Cinsiyete Göre Betimsel İstatistikleri.....	47
Tablo 4.8.	Kimya Öğretmenlerinin Laboratuvar Uygulamalarına Yönelik Algıları Ölçeği Puan Ortalamalarında Cinsiyet Değişkenine Göre Farklılaşma Durumu İçin Yapılan Bağımsız Grup t Testi Bulguları.....	47
Tablo 4.9.	Kimya Öğretmenlerin Laboratuvarın Amaçları Puanlarının Çalıştıkları Okul Türüne Göre Betimsel İstatistikleri.....	48
Tablo 4.10.	Kimya Öğretmenlerin Laboratuvarın Amaçları Puan Ortalamalarında Çalıştıkları Okul Türüne Göre Farklılık Olup Olmadığını Belirlemek Üzere Yapılan Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Bulguları.....	49

Tablo 4.11.	Kimya Öğretmenlerin Laboratuvarın Etkililiği Puanlarının Çalıştıkları Okul Türüne Göre Betimsel İstatistikleri.....	50
Tablo 4.12.	Kimya Öğretmenlerin Laboratuvarın Etkililiği Puan Ortalamalarında Çalıştıkları Okul Türüne Göre Farklılık Olup Olmadığını Belirlemek Üzere Yapılan Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Bulguları.....	51
Tablo 4.13.	Kimya Öğretmenlerin Laboratuvarın Planlanması Puanlarının Çalıştıkları Okul Türüne Göre Betimsel İstatistikleri.....	51
Tablo 4.14.	Kimya Öğretmenlerin Laboratuvarın Planlanması Puan Ortalamalarında Çalıştıkları Okul Türüne Göre Farklılık Olup Olmadığını Belirlemek Üzere Yapılan Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Bulguları.....	52
Tablo 4.15.	Kimya Öğretmenlerin Laboratuvar Uygulamalarına Yönelik Algıları Ölçeği Puanlarının Çalıştıkları Okul Türüne Göre Betimsel İstatistikleri.....	53
Tablo 4.16.	Kimya Öğretmenlerin Laboratuvar Uygulamalarına Yönelik Algıları Ölçeği Puan Ortalamalarında Çalıştıkları Okul Türüne Göre Farklılık Olup Olmadığını Belirlemek Üzere Yapılan Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Bulguları.....	54
Tablo 4.17.	Kimya Öğretmenlerin Laboratuvarın Amaçları Puanlarında Mesleki Tecrübelerine Göre Manidar Bir Farklılık Olup Olmadığını Belirlemek Üzere Yapılan Kruskal-Wallis Testi Bulguları.....	55
Tablo 4.18.	Kimya Öğretmenlerin Laboratuvarın Etkililiği Puanlarında Mesleki Tecrübelerine Göre Manidar Bir Farklılık Olup Olmadığını Belirlemek Üzere Yapılan Kruskal-Wallis Testi Bulguları.....	55
Tablo 4.19.	Kimya Öğretmenlerin Laboratuvarın Planlanması Puanlarında Mesleki Tecrübelerine Göre Manidar Bir Farklılık Olup Olmadığını Belirlemek Üzere Yapılan Kruskal-Wallis Testi Bulguları.....	56
Tablo 4.20.	Kimya Öğretmenlerin Laboratuvar Uygulamalarına Yönelik Algıları Ölçeği Puanlarında Mesleki Tecrübelerine Göre Manidar Bir Farklılık Olup Olmadığını Belirlemek Üzere Yapılan Kruskal-Wallis Testi Bulguları.....	57
Tablo 4.21.	Kimya Öğretmenlerin Laboratuvarın Amaçları Puanlarının Mezun Oldukları Fakülteye Göre Betimsel İstatistikleri.....	58

Tablo 4.22.	Kimya Öğretmenlerinin Laboratuvarın Amaçları Puan Ortalamalarında Mezun Oldukları Fakülte Değişkenine Göre Farklılaşma Durumu İçin Yapılan Bağımsız Grup t Testi Bulguları.....	59
Tablo 4.23.	Kimya Öğretmenlerin Laboratuvarın Etkililiği Puanlarının Mezun Oldukları Fakülteye Göre Betimsel İstatistikleri.....	60
Tablo 4.24.	Kimya Öğretmenlerinin Laboratuvarın Etkililiği Puan Ortalamalarında Mezun Oldukları Fakülte Değişkenine Göre Farklılaşma Durumu İçin Yapılan Bağımsız Grup t Testi Bulguları.....	61
Tablo 4.25.	Kimya Öğretmenlerin Laboratuvarın Planlanması Puanlarının Mezun Oldukları Fakülteye Göre Betimsel İstatistikleri.....	61
Tablo 4.26.	Kimya Öğretmenlerinin Laboratuvarın Planlanması Puan Ortalamalarında Mezun Oldukları Fakülte Değişkenine Göre Farklılaşma Durumu İçin Yapılan Bağımsız Grup t Testi Bulguları.....	62
Tablo 4.27.	Kimya Öğretmenlerin Laboratuvar Uygulamalarına Yönelik Algıları Ölçeği Puanlarının Mezun Oldukları Fakülteye Göre Betimsel İstatistikleri.....	63
Tablo 4.28.	Kimya Öğretmenlerinin Laboratuvar Uygulamalarına Yönelik Algıları Puan Ortalamalarında Mezun Oldukları Fakülte Değişkenine Göre Farklılaşma Durumu İçin Yapılan Bağımsız Grup t Testi Bulguları.....	64
Tablo 4.29.	Öğretmen Yeterliliği Yüzde ve Frekans Değerleri.....	65
Tablo 4.30.	Öğretmen Yeterliliği Maddelerinin Ortalamaları.....	66
Tablo 4.31.	Malzeme Yeterliliği-Fiziki Durum ve Laboratuvar Güvenliği Yüzde ve Frekans Değerleri.....	68
Tablo 4.32.	Malzeme Yeterliliği-Fiziki Durum ve Laboratuvar Güvenliği Maddelerinin Ortalamaları.....	69
Tablo 4.33.	Kimya Öğretim Programının Özellikleri ve Değerlendirme Sistemi Yüzde ve Frekans Değerleri.....	70
Tablo 4.34.	Kimya Öğretim Programının Özellikleri ve Değerlendirme Sistemi Maddelerinin Ortalamaları.....	71
Tablo 4.35.	Bilgisayar Ortamı Yüzde ve Frekans Değerleri.....	72
Tablo 4.36.	Bilgisayar Ortamı Maddelerinin Ortalamaları.....	73

BÖLÜM I: GİRİŞ

Kimya bilimi maddenin özelliklerini, yapısını ve maddelerin birbiri ile olan etkileşimlerini inceler. Kimyasal süreçleri sadece bilimsel araştırma laboratuvarları ya da kimya endüstrisiyle sınırlandırmak mümkün değildir çünkü çevremizde de her an kimyasal süreçler gerçekleşir. İnsanoğlu var olduğu günden beri kendini koruma, beslenme ve hayatını sürdürebilme amaçlarıyla kimyayı kullanmıştır. Diğer bir deyişle insanoğlu, uğraşı ne olursa olsun sürekli olarak kimyayla iç içedir.

İnsanoğlu kimya bilgisini gündelik yaşamını kolaylaştırmak amacıyla çok eski zamanlardan beri kullanıyor olsa da kimyanın bir bilim olarak ortaya çıkışı 17. yüzyılın sonlarına denk gelmektedir. Robert Boyle (1627-1691) tarafından doğru bir element tanımı yapılması, modern kimyanın doğuşu olarak kabul edilmektedir. Robert Boyle'dan yaklaşık yüz sene sonra Fransız kimyacı Antoine-Laurent de Lavoisier (1743-1794) suyun hidrojen ve oksijenden oluşmuş bir bileşik olduğunu, çok eskilerden beri kabul edildiği gibi dört elementten biri olmadığını ortaya koymuştur. Ayrıca yanma ve oksitlenme olaylarını incelemiş ve kütle korunumu yasasını keşfetmiştir. Bu keşifler neticesinde modern kimya 18. yüzyılın sonlarından başlayarak çok hızlı bir gelişim sürecine girmiştir (Dölen, 2013). Modern kimyanın doğuşu ve gelişiminde teknik alet edevatın etkisi büyüktür. Zaman içinde geliştirilen pek çok laboratuvar aleti sayesinde hassas deneylerin yapılmasının yolu açılmıştır. Laboratuvarlar 19. yüzyılda fizik, kimya ve biyoloji çalışmalarının merkezi haline gelmiş ve özellikle kimyanın bağımsız bir disiplin olarak ortaya çıkışında kilit rol üstlenmiştir (Elmacı, 2018). Kimya laboratuvarlarında yapılan çalışmalar neticesinde bilimsel bilgi üretilmiş ve sistematik hale getirilmiştir. Sanayi devrimi ile birlikte yetişmiş insan gücü ihtiyacının ortaya çıkması kimya alanında üretilen bilimsel bilgilerin öğretimini zorunlu kılmıştır.

Yeni bilgiler üretmek ya da yeni buluşlar yapmak akademik kimyanın alanına girer. Bu bilgilerin nasıl veya ne kadarının öğretileceği ise kimya eğitiminin alanıdır. Kimya eğitimi, kimyanın etkili bir şekilde öğretimi ve bu öğretimin nasıl gerçekleştirileceği ile ilgilenir. Kimya alanında sahip olunan bilgi birikimi, okul süresince öğretilebilecek olanın oldukça üstündedir. Bilinen kimya bilgilerinin tamamının öğrencilere öğretilmeye çalışılması halinde bir yere varılamayacağı açıktır. Bu nedenle kimya eğitiminde öğrencilerin temel

kimyasal kavramları ve bilgi edinme yollarını öğrenmesi hedeflenmektedir (Sözbilir ve Ayas, 2015).

Kimya doğası gereği soyut ve anlaşılması zor kavramlar içerdiğinden kimya eğitiminde kavramların anlamlı ve kalıcı bir şekilde öğrenilmesinin sağlanması önemli konulardan biridir. Bunun sağlanabilmesi için öğrencilerin de aktif olarak öğrenme sürecine katılmaları gerekir. Milli Eğitim Bakanlığı, Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından 2018-2019 eğitim öğretim yılında uygulamaya konulan Kimya Dersi Öğretim Programı incelendiğinde, öğretim programının temel felsefesi ve amaçları doğrultusunda, geleneksel öğrenme ortamları yerine öğrencilerin yaparak-yaşayarak öğrenmelerini sağlayan yöntem ve süreçlerin ele alındığı görülmektedir. Kimya derslerinde öğrencilerin aktif olarak öğrenme sürecine katılabileceği öğrenme ortamlarından bir tanesi de laboratuvarlardır. Laboratuvar uygulamaları, kavramların anlamlı ve kalıcı bir şekilde öğrenilmesinde oldukça etkilidir (Hofstein ve Lunetta, 2004). Kimya Dersi Öğretim Programında da derslerin laboratuvar da ve etkinlik temelli işlenmesinin esas olduğu ifade edilmektedir.

Kimya deneysel bir bilim dalıdır. Kimya biliminde olduğu kadar okul kimyasında da laboratuvarlar merkezi bir role sahiptir. Laboratuvarlar, öğrencilerin derslerde öğrendiği teorik bilgileri uygulama yaparak pekiştirmelerine ve soyut kavramları somutlaştırmalarına imkân sağlayan ortamlardır (Ayas, Çepni, Johnson ve Turgut, 1997; Çepni ve Ayvacı, 2012a). Laboratuvar çalışmaları, bilimsel bilgi sağlamakla birlikte, öğrencilerin gözlem yapma, veri toplama, analiz etme, yaratıcı düşünme ve problem çözme gibi becerilerinin gelişmesine de katkıda bulunur. Ayrıca öğrenciler çoğunlukla laboratuvar ortamında yapılan çalışmaları gerçekleştirmekten büyük zevk duymaktadır. Bu da öğrencilerin derse karşı olumlu bir tutum geliştirmelerine katkı sağlamaktadır (Hofstein, Levi-Nahum ve Shore, 2001; Singer, Hilton ve Schweingruber, 2005; Çepni ve Ayvacı 2012a).

Laboratuvar çalışmalarının öğrenciye kazandırılabilmesi beceri ve tutumlar düşünüldüğünde, bu çalışmaların kimya eğitiminde ne kadar önemli bir yere sahip olduğu ortaya çıkmaktadır. Ancak kimya derslerinde laboratuvar uygulamalarından ne düzeyde yararlanıldığı hâlâ tartışmalı bir konudur (Feyzioğlu, Demirdağ, Ateş, Çobanoğlu ve Altun, 2011a). Laboratuvarın fiziki koşulları, araç-gereç, malzeme durumu, laboratuvarın güvenliği gibi değişkenler laboratuvar çalışmalarının verimli bir şekilde yapılmasını etkilemektedir. Bununla birlikte laboratuvar çalışmalarının etkili bir şekilde gerçekleştirilmesi için doğru bir planlamanın yapılması ve etkinliklerin yapılan plan doğrultusunda yürütülmesi önemlidir. Bu sayede öğrenme süreci zenginleştirilebilir.

Laboratuvar çalışmalarının planlayıcısı ve yürütücüsü ise öğretmendir. Dolayısıyla öğretmenlerin laboratuvar çalışmalarına ilişkin algıları bu çalışmaların etkili ve verimli bir şekilde gerçekleştirilmesinde önemli bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır.

Algı, insanların çevresinde yer alan uyaranları örgütleyerek zihinsel olarak yorumlaması sürecidir. Algılar; yorumlarımızı, inançlarımızı ve davranışlarımızı etkiler. Bu noktada laboratuvarların etkin bir şekilde kullanımında, laboratuvar etkinliklerinin planlayıcısı ve yürütücüsü olan öğretmenlerin laboratuvar uygulamalarına ilişkin algılarının nasıl olduğu önem kazanmaktadır. Çünkü bu algılar kimya eğitiminin ayrılmaz parçası olan laboratuvar uygulamalarının niteliğini etkiler (Ceylan ve Feyzioğlu, 2018). Öğretmenlerin algılarını tespit etmek ve varsa olumsuz algılarını değiştirmek, okullarda laboratuvar uygulamalarının etkin hale getirilmesinde önemli bir role sahip olabilir.

1.1. Araştırmanın Problemi

Öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenebileceği ortamlar hazırlandığında, öğrenciler kendi yaptıkları etkinlikler sonucunda elde ettikleri bilgileri bir önceki bilgilerine ekleme fırsatı bulurlar. Öğrenciler kendi bilgilerini yapılandırırken aynı zamanda anlamlı öğrenmeler gerçekleştirmiş olurlar. Öğrencilerin aktif olarak öğrenme sürecine katıldığı bir öğrenme ortamı düşünüldüğünde, kimya eğitimi açısından ilk akla gelen ortam laboratuvardır. Laboratuvar çalışmaları kimya eğitiminin tamamlayıcısı niteliğindedir (Feyzioğlu ve diğerleri, 2011a). Ancak laboratuvar çalışmalarının etkili bir şekilde yürütülebilmesi için doğru bir şekilde planlanmış olması gerekir. Doğru bir şekilde planlanmayan laboratuvar etkinlikleri öğrencide yanlış kavramalara sebep olabilir. Etkili bir şekilde yürütülen laboratuvar çalışmaları ise öğrencilerin problem çözme, fikir üretme, muhakeme etme ve yaratıcılık gibi bilişsel becerileri ile psikomotor becerilerinin gelişmesine katkı sağlar. Bu nedenle yaparak yaşayarak öğrenmeyi temel alan laboratuvar uygulamaları oldukça önemlidir (Hofstein ve Lunetta, 1982; Hofstein ve diğerleri, 2001). Ayrıca öğrencilerin, laboratuvar da anlamlı ve zor olmayan etkinlikleri gerçekleştirdiklerinde hem laboratuvar çalışmalarına hem de fen alanında yapılan çalışmalara karşı pozitif tutum geliştirdikleri ifade edilmektedir (Güneş, Şener, Topal-Germi ve Can, 2013; Pekbay ve Kaptan, 2014; Çepni ve Ayvacı, 2012a; Singer ve diğerleri, 2005).

Laboratuvar çalışmalarının etkili bir şekilde yürütülmesinde öğretmen anahtar unsur olarak karşımıza çıkmaktadır (Özden, 2007). Çünkü öğretmen, laboratuvar çalışmalarını planlar ve

yapılan plan doğrultusunda bu çalışmaları gerçekleştirir. Dolayısıyla laboratuvar çalışmalarının etkili bir şekilde gerçekleştirilmesinde öğretmenlerin laboratuvar uygulamalarına yönelik algıları önemli değişkenlerden biridir. Algı, dış dünyadan gelen uyaranları anlamlandırma ve yorumlama süreci olarak tanımlanabilir. Laboratuvar uygulamalarına yönelik olumlu algılara sahip bir öğretmenin laboratuvar etkinliklerini planlamaya ve yürütmeye karşı daha istekli olması beklenendir. Dolayısıyla öğretmen algıları laboratuvar çalışmalarının vasfını etkileyecektir.

Öğretmen algıları, kimya derslerinin ayrılmaz parçası olan laboratuvar uygulamalarının niteliğini etkileyeceği için öğretmenlerin laboratuvar uygulamalarına yönelik algılarını tespit etmek laboratuvar çalışmalarının daha verimli bir şekilde sürdürülebilmesi açısından önemlidir. Bu çerçeveden yola çıkarak “Kimya öğretmenlerinin, laboratuvarın amaçlarına, etkililiğine, planlanmasına yönelik algılarında cinsiyet, mesleki tecrübe, çalıştıkları okul türü, mezun oldukları fakülteye göre manidar bir fark var mıdır?” sorusu araştırmanın problem cümlesini oluşturmaktadır. Araştırmada, kimya öğretmenlerinin laboratuvar uygulamalarına yönelik algıları; cinsiyet, mesleki tecrübeleri, çalıştıkları okul türü ve mezun oldukları fakülte değişkenleri açısından incelenecektir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmada, laboratuvar uygulamalarını etkileyen etmenler ile laboratuvar uygulamalarına yönelik algılarının araştırılması amaçlanmaktadır.

Araştırmanın amacı doğrultusunda aşağıdaki alt problemlere cevap aranacaktır:

- 1) Kimya öğretmenlerinin laboratuvarın amaçları, etkililiği, planlanması puan ortalamalarında ve laboratuvar uygulamalarına yönelik algıları ölçeği puan ortalamalarında cinsiyete göre manidar bir farklılık bulunmakta mıdır?
- 2) Kimya öğretmenlerinin laboratuvarın amaçları, etkililiği, planlanması puan ortalamalarında ve laboratuvar uygulamalarına yönelik algıları ölçeği puan ortalamalarında çalıştıkları okul türüne göre manidar bir farklılık bulunmakta mıdır?
- 3) Kimya öğretmenlerinin laboratuvarın amaçları, etkililiği, planlanması puan ortalamalarında ve laboratuvar uygulamalarına yönelik algıları ölçeği puanlarında mesleki tecrübelerine göre manidar bir farklılık bulunmakta mıdır?

- 4) Kimya öğretmenlerinin laboratuvarın amaçları, etkililiği, planlanması puan ortalamalarında ve laboratuvar uygulamalarına yönelik algıları ölçeği puan ortalamalarında mezun oldukları fakülteye göre manidar bir farklılık bulunmakta mıdır?
- 5) Kimya öğretmenlerinin öğretmen yeterliliğine yönelik görüşleri nedir?
- 6) Kimya öğretmenlerinin okullarında bulunan laboratuvarların fiziki durumu-malzeme yeterliliği ve güvenliğine yönelik algıları nedir?
- 7) Kimya öğretmenlerinin kimya öğretim programının özellikleri ve değerlendirme sistemine yönelik algıları nedir?
- 8) Kimya öğretmenlerinin laboratuvar deneylerinin bilgisayar ortamında yapılmasına yönelik algıları nedir?

1.3. Araştırmanın Önemi

Toplumsal gelişim ve değişimin gitgide hız kazandığı, bilim ve teknolojinin insan hayatının her anına tesir ettiği günümüzde, bilimsel ve teknolojik gelişmeleri algılayıp yorumlayabilen, teorik bilgisini ve öğrendiklerini günlük hayatına aktarabilen bireylere ihtiyaç duyulmaktadır. Bireylerin içinde yaşadığı dünyayı daha yakından tanıması, çevresinde gerçekleşen bilimsel süreçleri anlamlandırması ve yaşamını etkileyen teknolojik gelişmeleri takip etmesi için fen eğitimi alması gerekir (Çepni, 2012).

Fen bilimleri içinde yer alan kimya da günlük hayatta karşılaştığımız pek çok bilimsel süreç ve teknolojik gelişme ile yakından ilişkilidir. Dolayısıyla kimya eğitimi alan bireyler, kimya biliminin genel kavramları, prensipleri, sembolleri, teorileri ve kanunları hakkında bilgi sahibi olurken; aynı zamanda da öğrendikleri bilgi ve becerileri gündelik yaşam, sağlık, endüstri, çevre ve doğa ile ilgili hadiseleri izah etmede kullanabilir; kimya teknolojilerinin yaşama yansıyan olumlu ve olumsuz yönlerini ayırt edebilir ve kimyanın toplum hayatında, ekonomide ve teknolojideki payının farkına varabilir. Ancak kimyasal olayların moleküler düzeyde gerçekleşmesi, soyut kavramları ortaya çıkartmakta ve bu soyut kavramlar kimya derslerinde anlatılan konuların öğrenciler tarafından anlaşılmasını zorlaştırmaktadır. Bu yüzden kimya derslerinde uygulamalara da yer verilmelidir. Kimya biliminin en önemli uygulama alanı laboratuvarlardır. Laboratuvarlar, kimyanın moleküler düzeyi ile algıladığımız dünya arasında köprü kuran, somut materyallerle öğrencilerin deneyim kazanabildiği ortamlardır (Feyzioğlu ve diğerleri, 2011b; Çepni ve Ayvacı 2012a).

Sadece teorik olarak işlenen derslerle kimyanın öğretilmesi çok zordur. Hâlbuki yaparak-yaşayarak öğrenebileceği bir ortam hazırlandığında öğrenci sadece bilgiyi öğrenmekle kalmaz aynı zamanda o bilgiyi nasıl kullanacağını da öğrenir (Miller, 1993). Bu noktadan yola çıktığımızda öğrencilerin yaparak-yaşayarak öğrenebileceği ortamlardan biri olan laboratuvarların önemi ortaya çıkmaktadır.

Laboratuvar uygulamaları, bilimin doğasının anlaşılması, problem çözme becerilerinin gelişmesi, günlük hayatta karşılaşılan olayların algılanıp incelenmesi, psikomotor becerilerinin gelişmesi, muhakeme etme, sonuçlardan genellemelere ulaşma, işlem yeteneklerini geliştirme gibi konularda öğrencilere katkı sağlar (Çepni ve Ayvacı 2012a; Ayas ve diğerleri, 1997). Ancak bu katkıların elde edilebilmesi için laboratuvar uygulamalarının doğru bir şekilde planlanması ve bu plan doğrultusunda yürütülmesi gerekir. İyi planlanmış laboratuvar çalışmalarında öğrenciler hem öğretmenleri hem de arkadaşları ile yakından iletişim içinde olurlar ve böylece öğrenme ortamı zenginleşir. Öğrenme sürecinin etkili olabilmesi için laboratuvarların etkin bir öğrenme ortamına dönüştürülmesi önemlidir. Bu noktada laboratuvar çalışmalarının planlayıcısı ve yürütücüsü olan öğretmene büyük görev düşmektedir.

Laboratuvarın etkin bir öğrenme ortamına dönüştürülmesi için öğretmenin eğitim sürecini planlamaya ve yürütmeye istekli olması gerekir. Bu çerçeveden bakıldığında öğretmenlerin laboratuvar uygulamalarına yönelik algıları laboratuvar çalışmalarının etkili bir şekilde gerçekleştirilmesinde bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır.

Literatürde laboratuvar uygulamalarına yönelik öğretmen algılarına (Feyzioğlu ve diğerleri, 2011a), endişelerine (Anılan, Görgülü ve Balbağ, 2009; Can, 2013), tutumlarına (Karatay, Doğan ve Şahin, 2014; Duru, Demir, Önen ve Benzer, 2011) ve laboratuvar uygulamaları sırasında karşılaşılan güçlüklerle (Özden, 2007) dair çalışmalara rastlanmıştır.

Literatürdeki araştırmaların daha çok öğretmen adayları ve fen bilgisi öğretmenleri üzerine yoğunlaştığı görülmüştür. Öğretmen algılarına dair çeşitli çalışmalara rastlanmış olsa da İstanbul ilinde ve kimya öğretmenleri ile yapılmış pek az araştırmaya rastlanmıştır. Ayrıca öğretmen algıların belli aralıklarla tespit edilmesi ve varsa olumsuz algıların değiştirilmesi laboratuvar çalışmalarının daha vasıflı hale getirilmesi açısından büyük önem arz etmektedir.

Araştırmada elde edilen bulguların;

- 1) Kimya dersi laboratuvar çalışmalarının etkililiğinin artırılması hususunda Millî Eğitim Bakanlığına kaynak sağlayabileceği
- 2) Kimya öğretmenlerinin mesleki gelişimine katkı sağlayabileceği
- 3) Laboratuvar uygulamalarının öğretmen görüşlerine göre şekillendirilerek kimya dersi ile uygun bir şekilde bütünleştirilmesi konusunda çözüm önerilerinin geliştirilmesine katkı sağlayabileceği
- 4) Öğretmen algıları çerçevesinde laboratuvar koşullarının iyileştirilmesine katkı sağlayabileceği
- 5) Araştırmacıların, konu ile ilgili yeni çalışmalarına ışık tutabileceği umulmaktadır.

1.4. Sınırlılıklar

Araştırmanın sınırlılıkları aşağıdaki gibidir,

- 1) Araştırma, 2019 -2020 eğitim öğretim yılı ile sınırlıdır.
- 2) Çalışma grubu İstanbul ilinde görev yapmakta olan 149 kimya öğretmeni ile sınırlıdır.
- 3) Araştırma, çeşitli türdeki (Fen Lisesi, Anadolu Lisesi, Meslek Liseleri, Diğer Liseler) ortaöğretim kurumlarındaki yürürlükte olan kimya dersi programı ve bu doğrultuda hazırlanan laboratuvar yönergesi ile sınırlandırılmıştır.
- 4) Araştırma, kullanılan veri toplama aracının ölçüm kriterleriyle sınırlandırılmıştır.

1.5. Sayılar

Bu araştırmada aşağıdaki varsayımlardan hareket edilecektir.

- 1) Araştırmaya katılan öğretmenler veri toplama araçlarını samimi, yansız ve gerçek görüşlerini yansıtacak biçimde cevaplandırmışlardır.
- 2) Algı bilimsel olarak ölçülebilen bir kavramdır.

BÖLÜM II: KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Kavramsal Çerçeve

2.1.1. Kimya Eğitimi

Fen bilimleri, tabiatı ve tabii olayları gözlemleyerek sistematik bir biçimde inceleme, henüz gözlenmemiş olayları tahmin etme çabası olarak tanımlanabilir (Çepni, 2012, s. 2). Başka bir ifadeyle fen bilimleri; canlı ve cansız varlıkları, bunlar arasındaki bağlantıları sebep ve sonuç ilişkisi içinde irdeleyerek ortaya koymaya çalışan bir bilim dalıdır (Ayvaci ve Küçük, 2005).

Fen bilimleri, son asırda ve özellikle de İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra yaşanan teknolojik gelişmelerin temelini oluşturmaktadır. Fen bilimleri temelinde üretilen teknolojinin toplumların gelişmesinde büyük katkısı olmuştur. Fen bilimlerinin gelişmesi ise çevre ve laboratuvar araştırmalarına dayanmaktadır. Laboratuvarda yapılan bilimsel buluşlar daha sonra toplumun hizmetine sunulmaktadır. Fen bilimlerinin insan yaşamında ortaya koyduğu gelişme ve değişiklikler, bilimsel ve teknolojik açıdan geri kalmamak adına, gelişmiş devletlerin fen eğitimine daha fazla önem vermesini sağlamıştır. Bunun neticesinde fen eğitimi ve fen eğitimi alanında yapılan araştırmalar ivme kazanmıştır.

Fen bilimleri kapsamında yer alan kimya, günlük hayatımızın her alanında yeri olan bir bilim dalıdır. Günlük yaşamımızda kullandığımız ve gözlemlediğimiz pek çok durum, çağımızdaki bilimsel ve teknolojik gelişmeler, kimya bilimi ile dolaylı olarak yahut doğrudan ilişkilidir (Koçak ve Önen, 2012). Dolayısıyla kimyanın endüstri, bilim ve insanların kişisel yaşamındaki önemi göz önüne alındığında, bireylerin çevresinde gerçekleşen olayları anlamlandırması, bilimsel ve teknolojik gelişmeleri algılayıp yorumlayabilmesi için temel düzeyde bir kimya kültürü eğitimini almış olması bir gereklilik olarak ortaya çıkmaktadır (Yılmaz ve Morgil, 1999).

Son yüzyıl içerisinde bilim ve teknolojiye yaşanan değişim ve gelişim neticesinde eğitime bakış açısında da değişimler olmuştur. Özellikle Jean Piaget, Jerome Bruner, Robert Gagne ve David Ausubel gibi araştırmacıların ortaya koyduğu öğrenme teorileri fen öğretimi alanında rol üstlenmiştir. Öğretmenlerin rehber konumunda olduğu, öğrencinin yaparak-yaşayarak öğrendiği ve öğrenme sürecine aktif bir şekilde katıldığı yapılandırmacı yaklaşımlar temel eğitim felsefesi olarak kabul edilmiştir.

Öğretimin planlanmasında öğrencinin hedeflenen ve planlanan eğitimi almaya elverişli bilişsel düzeyinin olup olmaması önemli bir konudur. Eğer planlanan eğitim öğrencinin seviyesine uygun değilse o zaman öğrenci başarısız olacaktır. Bu noktada bilişsel gelişimin ne olduğunun anlaşılmasının önemi ortaya çıkmaktadır. Bilişsel gelişim ile ilgili en önemli çalışmalar Jean Piaget tarafından gerçekleştirilmiştir. Piaget'e göre bilişsel gelişim, bireyin aktif olarak rol aldığı eylemlerin sonucunda gerçekleşir. Piaget bilişsel gelişimin olgunlaşma, kültürel aktarım, deneyim ve dengelenme olmak üzere dört faktörden etkilendiğini ifade eder (Özmen, 2012).

Olgunlaşma, daha çok gelişimin fiziksel yönüyle ilgilidir. Ancak fiziksel olgunlaşma, bilişsel gelişimin sınırlarını belirler. Bunun yanında özel birtakım bilişsel yapıların belirli bir evrede oluşturulmasında tesiri olan kalıtsal özellikleri de içerir (Ahioğlu-Lindberg, 2011). Piaget, bilişsel gelişim kuramında, fiziksel olgunlaşmanın yanında gelişimi etkileyen diğer bir faktörün deneyimler olduğunu belirtir. Bireylerin geçirdiği aktif yaşantılar, onların dünyayı anlamaları için gereken bilgileri geliştirmelerini sağlar. Kişinin zihinsel gelişimi, geçirdiği yaşantı zenginliği ile bağlantılıdır (Piaget, 1972). Bilişsel gelişimi etkileyen diğer bir faktör ise kültürel aktarımdır. Çevresindeki insanlarla etkileşim içinde bulunan bireyler, bu sayede pek çok kavram ve ilke öğrenir. Akran, aile ve yetişkin etkileşimlerine ilaveten eğitim sürecinin kendi de bir çeşit kültürel aktarım olarak ifade edilmektedir (Saygın, Atılboz ve Salman, 2006). Bilişsel gelişim kuramının önemli kavramlarından biri olan dengelenme; bilişsel gelişimi etkileyen faktörlerin bir tür bütünleyicisi olarak değerlendirilebilir. Olgunlaşma, deneyim ve kültürel aktarım süreçlerinin bir araya gelmesiyle zihinsel yapıların inşa edilmesi, bozulması ve tekrar inşa edilmesi süreci bilişsel gelişimde en temel unsurdur.

Piaget, insanlarda doğuştan gelen bir düzen ihtiyacı olduğunu ifade eder. Zihin, tabii haliyle dengededir. Ancak yeni edinilen bilgiler bu dengeyi bozar. Birey dışarıdan gelen uyarıyı anlamlı hale getirmek, diğer bir ifadeyle dengeyi yeniden kurmak için zihinsel işlemler yapar. Bilişsel gelişim, zihindeki dengelerin bozularak yeniden kurulması ve bu işlemlerin sürekli tekrarlanmasıyla gerçekleşir. Birey dengelenme durumuna iki şekilde ulaşır. Bunlar özümleme ve uymadır. Özümleme, bilginin içselleştirilme sürecidir. Birey, yeni bilgiyi önceki bilgileriyle çelişmeden ilişkilendirebiliyorsa, bilişsel yapısı içinde özümlemeler. Eğer yeni bilgiler var olan bilgilerle çelişiyorsa, birey yeni bilgiyi özümleyemez ve bilişsel dengesizlik yaşar. Bilişsel sisteminde bir yapılandırmaya gitmek zorunda kalır. Bireyin, yeni öğrendiği bilgilere göre var olan şemalarını değiştirmesi ya da genişletmesi uyma olarak ifade edilir.

Şema ise bireyin dış dünyayı anlamlandırmak için geliştirdiği bilişsel yapıdır (Piaget, 2004, 2008; Richmond, 2006; Miller, 1997; Atak, 2017).

Fen öğretimine önemli katkılar sağlayan diğer bir araştırmacı ise Jerome Bruner'dir. Bruner, kavram öğretimi ve buluş yoluyla öğretim konularında çalışmalar yapmıştır. Kavram öğretimi sürecinde “kavramın adı”, “kavramın tanımı”, “kavramın özellikleri”, “kavramın önemi” ve “kavramla ilgili örnekler” adımlarının izlenmesi gerektiğini ifade eder. Bruner'e göre, kavramlar bu sırayı izleyerek öğretilirse, öğrenciler kavramları zihindeki yapı içerisinde sınıflandırılır ve daha kolay öğrenilir (Özmen, 2012; Ayas ve diğerleri, 1997). Bruner de tıpkı Piaget gibi öğrenmeyi aktif bir süreç olarak değerlendirmekte ve öğretimin öğrencinin faal katılımıyla gerçekleşmesi gerektiğini önermektedir. Bunun için de öğrenciye kendi kendine öğrenebileceği bir ortam oluşturulması gerekir (Özmen, 2004). Bu ortamı oluşturmanın yolu da buluş yoluyla öğretimdir. Bruner (1961) en iyi öğrenmenin buluş yoluyla öğretimle gerçekleşebileceğini çünkü bu yöntemle öğrencilerin zihinsel yeteneklerini kullanarak kendi kendine bilimsel bilgileri edindiklerini savunur. Öğretmenin öğretimdeki görevi ise bilgiyi öğrenciye doğrudan sunmak değil, öğrencileri deney yapmaya, kavram ve ilkeleri bulmaya teşvik etmek olmalıdır. Diğer bir deyişle öğretmen, hazır bilgiyi öğrenciye sunmak yerine öğrencilerin belirsiz olan durumları tanımlamaları ve önceki bilgileriyle yeni öğrenecekleri bilgi arasında bağlantı kurmaları için öğrencileri yönlendirme rolüne sahiptir. Buluş yoluyla öğretimde öğrencilerin belli bir problem durumu içerisinde bilgiyi yapılandırması kolaylaştırılarak kendi keşiflerini gerçekleştirmesi sağlanabilir (Kablan ve diğerleri, 2019).

Bireyin önceki bilgi ve deneyimlerinin öğretim faaliyetlerini planlarken dikkate alınması gerektiğini savunan Ausubel, sunuş yoluyla öğretim yaklaşımını benimsemiştir ve ortaya koyduğu anlamlı öğrenme kuramı ile fen öğretimini etkileyen araştırmacılardan biri olmuştur. Ausubel'e göre öğrenmenin büyük bölümü sözel yolla gerçekleşir ve öğrenmede önemli olan, öğrenmenin anlamlı olmasıdır. Bilginin kalıcı ve başka alanlara aktarılabilir olması için öğrenmenin anlamlı olarak gerçekleşmesi gerekir. Anlamlı öğrenme için ön şart öğrenilecek konu ile ilgili ön bilgilerin öğrenciye kazandırılmasıdır. Sözel öğretim, tesirli bir şekilde tatbik edilirse anlamlı öğrenmeler gerçekleşebilir. Ayrıca öğrenciye kısa sürede çok fazla bilgi kazandırılabilir. Ausubel, öğrenmelerin çoğunun sözel olarak gerçekleştiğini savunmakta olup “anlamlı sözel öğrenme” olarak bilinen teoriyi ortaya atmıştır. Bu teorisinin psikolojik esasları dört madde halinde özetlenebilir (Ayas ve diğerleri, 1997, s. 27-28).

- Yeni öğretilecek olan kavram, bilgi ve prensipler önceden öğrenilmiş olanlarla ilişkili duruma getirildiğinde anlam kazanır. Öğrenci, önceki bilgileriyle yeni öğrendiği bilgiler arasındaki bağlantıyı sağlayamazsa konuyu kavrayamaz.
- Her bilgi birimi kendi içinde bir bütünlük taşır. Bu bütünü kavramlar ve kavramlar arası ilişkilerin sıralanmış hali oluşturur. Öğrenci bu düzenin farkına varamazsa ve yeni konunun bağlantısını kuramazsa konuyu kavramakta zahmet çeker.
- Yeni öğrenilecek konu kendi içinde tutarlı değilse yahut öğrencinin eski bilgileriyle zıtlık oluşturuyorsa, öğrenci tarafından kavranması ve benimsenmesinde zorluk çekilir.
- Tümdengelim, bilişsel içerikli bir konuyu öğrenmede tesirli olan zihin sürecidir. Öğrenci kendine verilen bir kuralı özel durumlarda başarıyla uygulayabiliyorsa konuyu kavrayabilmiş demektir.

Ausubel bu psikolojik esaslardan yola çıkarak “sunuş yoluyla öğretim” adını verdiği öğretim modelini geliştirmiştir. Bu öğretim modeli buluş yoluyla öğretime bir alternatif olarak geliştirilmiştir. Ausubel’e göre buluş yoluyla öğretimde her zaman anlamlı öğrenmeler gerçekleşmeyebilir çünkü birey bilgiyi keşfetmekten ziyade hazır olarak alır. Kavramlar ve ilkeler keşfedilmez, sunulur ve var olan bilgi sistemi içine yerleştirilir. Bu sunum ne kadar iyi düzenlenirse öğrenme de o kadar kolay gerçekleşir (Sülün, Kozcu Çakır, Şenler ve Çil, 2006).

Öğrenme-öğretme sürecinin tabiatını izah etmek için pek çok öğrenme teorisi ileri sürülmüştür. Bu teorilerden birisi de son yıllarda en çok savunulan yapılandırmacı öğrenme teorisidir. Yapılandırmacı öğrenme teorisi, Piaget’in öne sürdüğü zihinsel gelişim kuramı, Bruner’in bağımsız öğrenme fikri ile Ausubel’in “öğrenmeyi etkileyen en önemli etken öğrencinin mevcut bilgi birikimidir, yeni öğrenilen bilgiler bunlar üzerine inşa edilir” ifadesine dayandırılmaktadır (Yenilmez-Türkoğlu, 2017).

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımını geliştiren ve fen eğitimine uygulayan Wittrock (1992) öğrencinin sahip olduğu bilgi birikiminin yeni bilgiye ya da uyaranlara cevap vermede çok önemli olduğunu vurgulamıştır. Ancak bu süreçte bireyin kişisel özellikleri ve öğrenme ortamı da oldukça önemlidir. Yapılandırmacı öğrenme bireyin önceki mevcut bilgi birikimine ve deneyimlerine dayanarak yeni bilgiyi zihninde yapılandırma ve karşılaştığı yeni durumlara anlam verme süreci olarak tanımlanabilir. Yani birey öğrendiği yeni bilgileri eski bilgileriyle karşılaştırır ve zihninde yeniden yapılandırarak anlamlandırır. Bu süreçte bireylerin öğrenme deneyimleri edinmeleri gerekir. Bu öğrenme deneyimleri ise bireyin

araç-gereç kullanması, etkinlik yapması ya da öğrenme ortamındaki diğer bireylerle etkileşmesi vb. sonucu oluşacaktır. Yapılandırmacı öğrenme, öğretmen merkezli ve öğrencilerin pasif dinleyiciler olduğu geleneksel öğretim yöntemlerinden son derece farklıdır. Bu yaklaşım, öğrencinin öğrenme sürecinde çok aktif olması gerektiğini savunur (Yıldırım, Birinci-Konur ve Kurt, 2015; Yurdakul, 2011).

Yapılandırmacı yaklaşımda bilginin nasıl oluşturulduğuna ve öğrenmenin nasıl gerçekleştiğine dair üç farklı görüş mevcuttur. Bunlar bilişsel yapılandırmacılık, sosyal yapılandırmacılık ve radikal yapılandırmacılıktır.

Piaget'in bilişsel gelişim kuramı bilişsel yapılandırmacı görüşün temelini oluşturmuştur. Bilişsel yapılandırmacılar, öğrenmeyi açıklarken Piaget'in özümleme, uyma ve dengelenme ilkelerini kullanmıştır. Özümleme, bireyin yeni edindiği bilginin önceki bilgileriyle çelişmemesi halinde bu bilgiyi içselleştirmesidir. Eğer yeni öğrenilen bilgi önceki bilgilerle çelişiyorsa birey zihinsel bir karmaşa yaşar. Buna zihinsel dengesizlik denir. Bu durumu ortadan kaldırmak için zihninde yeniden düzenlemeye gider. Birey, bu düzenlemeyi gerçekleştirirken önceden var olan bilişsel yapılarını değiştirerek ya da genişleterek yeni duruma uyum sağlar. Böylece kişi zihinsel dengesizlik durumundan denge durumuna ulaşır. Tüm işlemler öğrenci tarafından gerçekleştirilir ve öğretmen tarafından manipüle edilemez. Burada öğretmenin rolü öğrenciyi araştırmaya yönlendirmek ve var olan bilgisini genişletmesini sağlamak için öğrenciye rehberlik etmektir. Bu sayede öğrenci öğrenme sürecine aktif bir şekilde katılabilecektir (Yenilmez-Türkoğlu, 2017).

Sosyal yapılandırmacılar ise öğrenmeyi açıklarken Lev Vygotsky'nin teorilerini kullanırlar. Vygotsky, bilişsel gelişim sürecinde toplumsal köken üzerinde ayrıntılı bir biçimde durmuştur. Öğrenmenin dil deneyimleri yoluyla toplumsal çevre ile etkileşerek gerçekleştiğini savunmuştur. Zihinsel süreçler, sadece kişinin kendi içinde değil, kişiler arası etkileşimlerle oluşur. Dolayısıyla aklî süreçlerde bireyin içinde yaşadığı sosyal ve fiziki çevrenin önemi büyüktür (Ergün ve Özsüer, 2006). Bilişsel yapılandırmacılıkta öğrenme bireyin zihninde, yani iç dünyasında yaptığı işlemler sonucunda gerçekleşir. Vygotsky ise bireyin tek başına öğrenmediğini, diğer insanlarla etkileşimi sonucunda öğrenmenin gerçekleştiğini belirtir. Vygotsky'nin görüşlerini temel alan sosyal yapılandırmacılıkta esas olan kültürel ve sosyal olarak düzenlenmiş etkinlikler ile bilgiyi yapılandırma arasındaki bağlantıdır (Fer, 2009). Bu kuramda, öğrenmenin sosyal bağlam, kültür ve işbirlikli yanı vurgulanmaktadır (Baş ve Beyhan, 2017).

Ernst von Glasersfeld yapılandırmacılığın radikal yorumunun en önemli temsilcisidir. Radikal yapılandırmacılık, bilginin pasif olarak toplanmadığını, aksine birey tarafından aktif bir şekilde oluşturulduğunu ileri sürer. Bu yönüyle bilişsel yapılandırmacılığa benzese de bilgiyi yapılandırmada tek söz sahibinin birey olduğunu vurgular. Nesnel gerçekliğin varlığını tartışarak tek gerçekliğin öznel gerçeklik olduğunu savunur. Yani bilginin yapılandırılması sübjektiftir ve kişiye göre değişkenlik gösterir. Von Glaserfeld, bireyin tamamen aktif olmasını öngörmektedir ve ezberciliğe karşıdır. Kişi kendini bağımsız olarak planlayıp bireysel çaba göstererek faal şekilde bilgiyi yapılandırmalıdır (Arslan, 2007).

Öğrenci merkezli ve öğrencinin öğrenme sürecinde aktif olduğu yaklaşımlar fen alanlarından kimya eğitiminde de rol üstlenmektedir (Morgil, Seyhan ve Seçken, 2009; Arı ve Bayram, 2011; Ayvaci ve Durmuş, 2016; Sarı ve Şengül, 2018). Bireylerin çağımızda bilimsel ve teknolojik gelişmeleri algılayarak yorumlayabilmesi için kimya kültürü konusunda temel düzeyde bir eğitim almış olması büyük önem arz etmektedir (Yılmaz ve Morgil, 1999). Ayrıca günlük hayatımızda karşılaştığımız, gözlemlediğimiz ve kullandığımız pek çok vaziyet de kimya ile doğrudan ya da dolaylı olarak ilişkilidir (Koçak ve Önen, 2012). Bireyler aldıkları kimya eğitimi sayesinde edindikleri bilgiler ile insanlığın ortak mirası olan bilimsel bilginin gelişim sürecini ve tabiatını kavrayabilir, günlük hayat ile ilgili olayları açıklayabilir ve hatta kazandıkları bilgi ve becerileri kullanarak insanlığın yararına olacak kendine özgü nitelik taşıyan çalışmalar yapmaya istek duyabilirler.

Kimya tabiatı gereği pek çok soyut kavram içermektedir. Çünkü kimyasal olaylar moleküler düzeyde gerçekleşir ve bundan dolayı öğrenciler kimya derslerinde birçok soyut kavramla karşılaşır. Kimya derslerinde soyut kavramların fazla olması kimya öğretimini zahmetli hale getirmektedir. Kimya dersindeki soyut kavramları somutlaştırma, bilgiyi anlamlandırma ve kavramlar arası ilişkileri kurma konularında öğrenciler zorluk yaşamaktadır. Bu da öğrencilerin kimya derslerini anlaşılması güç bir ders olarak algılamalarına sebep olmaktadır. Öğrencilerin soyut kavramları somutlaştırabilmeleri ve kavramlar arasındaki ilişkileri anlamlandırabilmeleri için birtakım öğrenme deneyimleri elde etmeleri gerekir. Bu deneyimler; etkinlikler yapmak, eğitim ortamındaki bireylerin birbiri ile etkileşimi, modeller veya materyaller kullanmak gibi yollarla elde edilebilir (Üce, 2015). Öğrencinin öğrenme sürecine aktif bir şekilde katılabileceği ve somut deneyimler elde edebileceği öğrenme ortamları sağlanırsa kimya eğitiminde istenilen hedeflere ulaşmak kolaylaşabilir.

Öğrencilerin yaparak-yaşayarak öğrenmelerine ve öğrenme sürecine aktif olarak katılabilmelerine imkân sağlayan ortamlardan biri laboratuvarlardır (Ayas ve diğerleri, 1997; Çepni ve Ayvacı, 2012a). Öğrenme etkin bir süreçtir ve öğrenciler yaparak-yaşayarak öğrenebilecekleri bir öğrenme ortamında anlamlı öğrenmeler gerçekleştirebilirler ve var olan bilgilerine yeni bilgiler ekleyebilirler. Kimya eğitimi açısından laboratuvarlarda oluşturulan öğrenme ortamları, öğrencilerin anlamlı öğrenmeler gerçekleştirmelerini daha kolay bir şekilde sağlayabilir.

2.1.2 Kimya Eğitiminde Laboratuvarın Yeri ve Önemi

Kimya doğası gereği soyut ve anlaşılması zor kavramlar içermektedir. Dolayısıyla kimya eğitiminde kavramların anlamlı ve kalıcı bir şekilde öğrenilmesinin sağlanması önemli konulardan biridir. Bunun sağlanabilmesi için öğrencilerin de aktif olarak öğrenme sürecine katılması gerekir. Kimya eğitiminde, öğrencilerin aktif bir şekilde öğrenme sürecine katıldığı en önemli öğrenme ortamlarından biri laboratuvarlardır.

Kimya, deneysel işlemler içeren ve bu işlemlerin sonuçlarını yorumlayan bir bilim dalıdır. Dolayısıyla kimya eğitimi, laboratuvar çalışmalarından ayrı düşünülemez. Laboratuvar çalışmaları, güçlü bir kimya müfredatının önemli bir bileşenidir (Feyzioğlu ve diğerleri, 2011a; Boesdorfer ve Livermore, 2018). Kimya eğitiminde laboratuvar çalışmaları, hedeflenen amaçların öğrencilere kazandırılmasında önemli bir rol üstlenmektedir. Laboratuvar uygulamaları sayesinde öğrenciler laboratuvar ortamında soyut ve anlaşılması zor kavramları somutlaştırabilir ve bu sayede daha anlaşılır hale getirebilir (Hofstein ve Lunetta, 1982).

Laboratuvar uygulamalarına dayalı olarak yürütülen eğitim, klasik öğrenme yöntemlerine göre daha etkili sonuçlar vermektedir (Sarıçayır, 2007; Üce, Sarıçayır ve Demirkaynak, 2003; Aydoğdu, 2000). Akademik başarılarının artırılmasına olumlu yönde etki etmesi yanı sıra öğrencilerin bilimsel düşünme, analiz etme, problem çözme, verileri toplama, yorumlama gibi becerilerinin gelişmesine de katkı sağlar (Hofstein ve Mamlok-Naaman, 2007). Ayrıca laboratuvar uygulamaları sayesinde öğrencilerin derse karşı olumlu tutum geliştirdiği belirtilmiştir (Singer ve diğerleri, 2005).

Laboratuvar uygulamaları, öğrencilere sınıf ortamında elde edemeyecekleri deneyimler elde etme fırsatı sunar. Bu da laboratuvar uygulamalarının önemini ortaya koymaktadır. Laboratuvar çalışmaları uygun şekilde tasarlandığında öğrencilerin üst bilişsel becerilerinin

artırılmasına katkı sağlayabilir (Arı ve Bayram, 2011). Ayrıca laboratuvar yöntemi ile öğrencilerin kavram yanlışlarının tespiti, yanlış kavramalarının değiştirilmesi ve düzeltilmesi mümkün olabilir (Üce ve Ceyhan, 2019, Göksu ve Güneş, 2019; Pabuçcu ve Geban, 2015; Demirer, 2009).

Laboratuvar uygulamaları ile öğrenci bir bilim adamı gibi düşünmeyi öğrenebilir. Bilimsel araştırma temeline dayanan laboratuvar çalışmaları, bilimsel araştırmanın doğasının öğrenciler tarafından anlaşılmasını sağlayabilir (Strippel ve Sommer, 2015).

Laboratuvar uygulamalarının öğrenciye kazandırılabilmesi beceri ve tutumlar düşünüldüğünde, laboratuvarların kimya eğitiminde ne kadar önemli bir yere sahip olduğu ortaya çıkmaktadır.

2.1.3. Laboratuvarın Tanımı

Laboratuvarlar kimya eğitiminin tamamlayıcı bir unsurudur. Laboratuvarı en genel anlamıyla tanımlayacak olursak bir bilim insanının bilimsel çalışmalarını yürüttüğü, deney ve/veya analizler yaptığı ve çeşitli malzemelerin hazırlanmasında kullandığı iş yeridir (Çepni ve Ayvaci, 2012a, s. 230). Ancak bu ifade okullarda eğitim amaçlı kullanılan laboratuvarı tanımlamamaktadır.

Fen öğretimi açısından laboratuvar tanımı araştırmacılar tarafından farklı şekillerde ifade edilmiştir. Ayas, Akdeniz ve Çepni (1994) laboratuvarı uygun etkinlikler yardımıyla kazanılması istenilen bilgi ve becerilerin yaparak-yaşayarak ya da gösteri yoluyla öğrenciye öğretildiği ortamlar olarak tanımlamıştır. Bayraktar, Erten ve Aydoğdu (2006) ise laboratuvarı öğrencilerin bilimsel yöntemden faydalanarak soru sormayı, veri toplayıp analiz yapmayı, laboratuvar malzemelerini kuralına uygun bir şekilde kullanmayı öğrendiği yer olarak tanımlamıştır. Bahar, Aydın, Polat ve Bertiz (2013) laboratuvarı öğrencinin araştırma, sorgulama ve yorumlama gibi birçok üst düzey beceriyi kazanabileceği ve geliştirebileceği, uygulama etkinlik ve deneyleri yapabileceği yegâne ortam olarak ifade etmişlerdir. Ancak eğitimcilerin ve araştırmacıların hemfikir olduğu net bir laboratuvar tanımı bulunmamaktadır (Singer ve diğerleri, 2005).

İfade edilen laboratuvar tanımlarında laboratuvarın ders yapılan bir sınıf olmasından çok laboratuvarda edinilen deneyimlere vurgu yapıldığı görülmektedir. Laboratuvar deneyimleri; araçları, modelleri, veri toplama tekniklerini ve bilimsel teorileri kullanarak öğrenciye doğrudan maddi dünya ile etkileşim kurma fırsatı sunar. Kimya eğitimi açısından

laboratuvar; kimyanın moleküler düzeyi ile algıladığımız dünya arasında köprü kuran, somut materyallerle öğrencilerin deneyim kazanabildiği öğrenme ortamı olarak tanımlanabilir (Feyzioğlu ve diğerleri, 2011b).

2.1.4. Laboratuvarın Kullanım Amaçları

Hiçbir fen bilimi dalı laboratuvar uygulamalarına yer verilmeksizin tam olarak öğretilemez. Fen eğitimin etkili olabilmesi için fen bilimlerine dair öğretilen teorik bilgilerin soyuttan somuta dönüştürülmesi ve günlük hayatla ilişkilendirilmesi gerekir. Öğrencilerin teorik olarak öğrendiği bilgileri pratikte nasıl kullanacağını öğrenmeleri laboratuvar ortamında mümkündür. Fen öğretiminde laboratuvar kullanımının amaçları aşağıdaki şekilde özetlenebilir (Bahar ve diğerleri, 2013, s.1).

- Bilimsel süreç becerilerini geliştirmek
- Soyut ve karmaşık konuların kavratılabilmesi için öğrencilere somut deneyimler elde etme fırsatı sağlamak
- Öğrenciye işbirlikli çalışma becerisi kazandırmak
- Psikomotor becerilerin gelişmesini sağlamak
- Öğrencilerin bilimsel araştırmaya ve bilim insanı olmaya yönelik pozitif tutum kazanmalarına katkı sağlamak
- Fen bilimlerinin günlük hayatla olan ilişkisini göstermek
- Öğrencilerin deneysel yöntemi kavramalarını sağlamak
- Analiz etme ve genelleme yapma yeteneklerini geliştirmek
- Muhakeme etme, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmek
- Bilimin doğasını anlamalarına katkı sağlamak
- Fen bilimlerine ilişkin olumlu tutumlar geliştirmelerini sağlamak

2.1.5. Deney Çeşitleri

Deneyler öğretim sürecinde hangi amaca hizmet ettiklerine göre sınıflandırılabilir. Bunlar; yapılış şekline göre deneyler, yapılış amacına göre deneyler ve yapılış zamanına göre deneylerdir (Çepni ve Ayvacı, 2012a, s. 233). Bu kısımda sadece kimya eğitiminde sıklıkla kullanılan deney türlerine değinilecektir.

2.1.5.1. Gösteri Deneyleri

Gösteri deneyleri, ders sırasında incelenen konu veya kavramın öğretmen tarafından öğrencilere açıklanması ve uygulamalı olarak gösterilmesidir. Böylece öğrencilerin görme, duyma gibi duyuları harekete geçirilerek ilgili konu kavratılmaya çalışılır (Ayas ve diğerleri, 1997). Öğretmen bu yöntemi kullanırken yapılacak olan deneyle ilgili gerekli açıklamaları yapar ve dikkat edilmesi gereken noktaları belirterek öğrencilere sunar. Laboratuvar araç-gereçlerinin yetersiz olduğu ve kalabalık sınıflarda, öğrencilerin yapması uygun olmayan tehlikeli deneylerde veya profesyonel yetkinlik gerektiren uygulamalarda gösteri deneyleri tercih edilmektedir. Bahsedilen durumlarda oldukça etkili bir yöntemdir. Gösteri deneyleri sırasında öğrenci gözlem yapar, öğrenciler soru sorabilir ya da öğretmenin sorduğu sorulara cevap verebilir. Gösteri deneylerinde öğretmen deneyi yaparken öğrenciler izleyen konumundadır. Dolayısıyla bu yöntemi etkili bir şekilde kullanmak için öğrencilerin soru-cevap yöntemiyle pasif izleyici konumdan aktif hale getirilmesi gerekir. Bu yöntemin uygulamasındaki sınırlılıklar aşağıdaki gibi özetlenebilir (Karataş, Coştu ve Cengiz; 2015).

- Gösteri deneyleri öğrencilerin psikomotor becerilerinin gelişmesine katkı sağlamaz.
- Genellikle deneyin yapıldığı yere yakın konumdaki öğrenciler deneyle ilgilenir. Bütün öğrenciler yapılan deneyden aynı oranda faydalanamazlar.
- Deney esnasında öğretmen aktif, öğrenciler ise pasif konumdadır.

Gösteri deneylerinin sınırlılıkları olsa bile bu yöntemi kullanmanın üstün yönleri de bulunmaktadır. Gösteri deneylerinin üstünlükleri aşağıdaki gibi sıralanabilir.

- Maddi açıdan ekonomik bir yöntemdir ve malzeme israfını önler.
- Profesyonel beceri gerektiren tehlikeli deneyler emniyetli bir şekilde gerçekleştirilir ve öğrenciler bir deneyin profesyonel bir şekilde yapılmasını gözleme imkânı bulur.
- Öğrenciler gözlemledikleri olayları arkadaşları ve öğretmenleriyle tartışma imkânı yakalarlar. Böylece kalıcı ve anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirme ihtimalleri artar.

Bu yöntemin etkili bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için aşağıdaki hususlara dikkat edilmesi gerekir (Çepni ve Ayvacı, 2012a).

- Öğretmen deneyi önceden denemelidir. Böylece deneyin başarısız olma olasılığı düşürülmüş olur.
- Öğretmen deneyin tüm öğrenciler tarafından görülebildiğinden emin olmalıdır ve deneyin yapıldığı masada deneyle ilişkisi olmayan ilgi dağıtıcı araç-gereçler bulunmamalıdır.

- Deney süresince soru-cevap, beyin fırtınası gibi yöntemlerle öğrenci aktif hale getirilmelidir.
- Gösteri deneyinde vurgulanmak istenen sonucun öğrenci tarafından bulunması sağlanmaya çalışılmalıdır.
- Deney sonunda öğrenciye verilmek istenen bilginin öğrenip öğrenilmediği değerlendirilmeli ve öğrenci katılımıyla konu özetlenmelidir.

2.1.5.2. Kapalı Uçlu Deneyler

Kapalı uçlu deneylerde deneyin amacı, nasıl yapılacağı ve sonucu önceden bellidir. Yani öğrenciye neyi bulacağı ve nasıl bulacağı adım adım belirtilerek açıklanır. Deneyin hangi aşamalarla yapıldığı ne amaçla yapıldığı ve ne tür sonuçlara ulaşılacağı hazırlanan laboratuvar rehberleri, ders kitabı veya öğretmen tarafından sözlü bir şekilde net olarak ifade edilir. Deney sonunda ulaşılan sonuç ile beklenen sonuç karşılaştırılarak değerlendirme yapılır (Ergin, Şahin-Pekmez ve Öngel-Erdal, 2012).

Kapalı uçlu deneylerle öğrencilerin laboratuvar araç-gereçlerini kullanırlar. Böylece psikomotor becerilerin gelişmesine katkı sağlanır. Ayrıca öğrendikleri bilgileri kendileri deneyerek doğrulamış olurlar. Ancak kapalı uçlu deneylerin olumsuz yönlerinden de bahsetmek mümkündür. Kapalı uçlu deneylerin mevcut olumsuzlukları aşağıdaki gibi sıralanabilir (Çepni ve Ayvaci, 2012a, s.237).

- Kapalı uçlu deneyler öğrencilerin yaratıcılıklarını geliştirmelerine katkı sağlamaz çünkü deney süresince yapılacaklar ve deney sonunda ulaşılacak bilgiler öğretmen tarafından verilir.
- Teknik becerileri gelişmiş öğrenciler için sıkıcı olabilir.

2.1.5.3. Yarı Açık Uçlu Deneyler

Yarı açık uçlu deneylerde deneyin amacı ve nasıl yapılacağı bellidir, ancak sonucu öğrenciler bulur. Bu tekniğe göre hazırlanan çalışma yapraklarında bazen problem ve yöntem öğrencilere verilebilirken bazen de problem, sonuç ve yöntem verilip amaç ve yöntem verilmeyebilir. Daha sonra deneyle ilgili kalan eksik kısımların öğrenci tarafından tamamlanması beklenir (Aydoğdu ve Ergin, 2008).

2.1.5.4. Açık Uçlu Deneyler

Açık uçlu deney tekniğinde öğrenciye sadece deneyin amacı ve deneyde kullanılacak malzemeler verilir. Deney aşamalarının gerçekleştirilmesi, verilerin toplanması, yorumlanması ve ulaşılabilecek sonuçların bulunması tamamen öğrenci tarafından yapılır. Açık uçlu deneyler lise, üniversite ya da zihinsel becerileri gelişmiş öğrenciler için daha uygundur. Bu deney türü daha çok bilimsel araştırmalarda veya bilimsel projelerde kullanılmaktadır (Karataş ve diğerleri, 2015). Bu deney tekniğinde öğrencilerin psikomotor becerilerinin gelişimi yanında bilimsel süreç becerilerinin de gelişmesi beklenir (Ergin ve diğerleri, 2012).

Açık uçlu deneylerin kimya eğitiminde beklenen katkılarının yanında, bu deney tekniği ile alakalı eleştiriler de mevcuttur. Uygulamadaki yetersizlikler sebebiyle verimsiz olması ve öğrencilerin bilgileri karıştırmaya sebep olması açık uçlu deney tekniğine yönelik başlıca eleştiriler arasındadır (Hofstein ve Lunetta, 2004; Hofstein, 2008). Ayrıca bütün işlem basamaklarının öğrenci tarafında gerçekleştirilmesi sebebiyle zaman sıkıntısı da ortaya çıkar. Öğrencilerin farklı deneylerle ve çözüm yollarıyla çalışmalarını öğretmenin sınıfı kontrol etmesi açısından zorluk yaşamasına sebep olabilir. Çepni ve Ayvacı (2012a), açık uçlu deneylerin etkin kullanımına yönelik önerilerin dikkate alınması gerektiğini ifade etmişlerdir. Bu öneriler aşağıda özetlenmiştir.

- Öğrenciye bir problem verilerek öğrencinin deneyi kendinin hazırlaması sağlanmalıdır.
- Öğrencinin daha önceden bildiği bir konu öğrenciye deney konusu olarak verilmemelidir.
- Öğrenciye sunulan problem öğrencinin düzeyine uygun olmalıdır.
- Öğretmenin deney süresince öğrencileri sürekli olarak kontrol etmesi gerekir.

2.1.5.5. Hipotez Test Etme Deneyleri

Öğrencilerin bir konu hakkında oluşturdukları ya da öğretmen tarafından oluşturulmuş hipotezi test ettiği ve bu hipotezi reddettikleri ya da kabul ettikleri deney türüdür. Öğrenciler ortaya atılan hipoteze yoğunlaşır ve hipotezi doğrulamak için çeşitli deneyler tasarlar. Bu süreçte öğrenciler; verileri işler, bulguları ortaya koyar ve yorum yaparlar. Hipotez doğru ise yeni bilgi edinilmiş olur ve genelleme yapılarak hipotezin kapsamı genişletilir. Eğer hipotez yanlışsa ya yeni bir hipotez ortaya atılarak süreç baştan başlatılır ya da hipotezin

aksinin doğru olduğu kabul edilir. Hipotez test etme deneyleri ile öğrenciler bilimsel süreç becerilerinin her bir adımını gerçekleştirir. Ancak bu deney türü hem zaman hem de maddi açıdan ekonomik değildir. Öğretmenin sınıfı kontrol etmesi güçtür (Akgün, 2001).

2.1.6. Laboratuvar Yaklaşımları

Kimya eğitiminde laboratuvarlar farklı amaçlarla kullanılır. Bu kısımda laboratuvar etkinliklerinin yürütülmesine dair yaklaşımlara değinilecektir. Laboratuvar yaklaşımlarını dört başlıkta toplamak mümkündür. Bu başlıklar aşağıdaki gibi sıralanabilir.

- Doğrulama (Tümdengelim) Yaklaşımı
- Buluş Yoluna Dayalı Yaklaşım
- Araştırmaya Dayalı Yaklaşım
- Yapılandırmacı Laboratuvar Yaklaşımı

2.1.6.1. Doğrulama (Tümdengelim) Yaklaşımı

Doğrulama yaklaşımı, fen bilimleri öğretiminde sıklıkla kullanılan laboratuvar yaklaşımıdır. Bu yaklaşımda sınıfta çeşitli öğretim yöntemleriyle öğretilmiş olan teorik bilgiler, laboratuvar ortamında deneylerle ispatlanmaya çalışılır. Ülkemizde laboratuvar kullanımında en çok tercih edilen yöntem budur. Doğrulama yaklaşımında öğrenci derste öğrendiği bir prensibi veya kanunu laboratuvarda gözlemlene imkânı bulur. Bu yaklaşımda genellikle kapalı uçlu deneyler kullanılır ama bütün kapalı uçlu deneylerin doğrulama yaklaşımına uygun olması gibi bir durum söz konusu değildir (Karataş ve diğerleri, 2015, s. 61). Bu yaklaşımın en önemli kusuru deneyin doğru sonuç vermemesi durumunda öğrencilerin bilimsel gerçeklere ve öğretmene olan güven duygusunun azalmasıdır. Ayrıca öğrencilerin özel yeteneklerinin gelişmesi sınırlanır çünkü öğrenciler deney aşamalarını ve ne bulacaklarını önceden bilmektedir. Doğrulama yaklaşımı, öğrenciye kendi bilgilerini keşfetme ya da oluşturma fırsatı sağlamasa da bu yaklaşımın olumlu yönlerinden de bahsedilebilir (Karlı, 2015).

- Öğrenci derste öğrendiği yasa ve prensibi bizzat deneyerek ispatlama fırsatına sahip olur.
- Zaman açısından ekonomiktir. Birden fazla deney yapmaya olanak sağlar.
- Öğrenciler gözlem yapma, veri kaydetme gibi bazı bilimsel süreç becerilerini geliştirme imkânı bulur.

- Öğrencilerin fen bilimlerine yönelik pozitif tutum geliştirmelerine katkı sağlar.

2.1.6.2. Buluş Yoluna Dayalı Yaklaşım

Buluş yoluna dayalı laboratuvar yaklaşımı bir tümevarım yaklaşımıdır. Tümevarım yaklaşımında kavram, prensip ve yasalar özelden genele doğru bir düzenle öğrenciye kazandırılmaya çalışılır. Buluş yoluna dayalı laboratuvar yaklaşımında öğrencilere genel bir problem verilir ve deneyin yapılması, verilerin toplanıp yorumlanarak bir sonuca ulaşılması öğrenciye bırakılır. Öğrenci artık aktif konuma geçmiştir ve yaratıcılığını kullanmaya çaba gösterir. Ancak pasif dinleyici olmaya alışkın olan öğrenci, öğretmenin desteğini bekler. Öğrenciler, öğretmenin desteği ile keşfetmede güven duygusu da kazanırlar. Bu yaklaşımda diğer tümevarım yaklaşımlarına göre öğretmen daha aktiftir ancak geleneksel yöntem nazaran daha pasif konumda bulunmaktadır. Deney sırasında sorumluluğu öğrencilere bırakmaya gayret eder. Bu yaklaşımda öğrenci kendi yaratıcılığını ortaya koymaya çaba gösterir. Bu yöntem aslında araştırmaya dayalı laboratuvar yaklaşımına geçmede bir basamak gibi görülebilir (Çepni ve Ayvacı, 2012b, s. 275).

2.1.6.3. Araştırmaya Dayalı Yaklaşım

Araştırmaya dayalı laboratuvar yaklaşımında öğrenci kendi problemini belirler ve kendi çözümünü geliştirir. Çözüme ulaşmak için öğrenci hipotez kurar, hipotezini test etmek için veriler toplar ve bu verileri yorumlar. Dolayısıyla araştırmaya dayalı laboratuvar yaklaşımı bir tümevarım yaklaşımıdır (Domin, 1999). Burada öğretmenin görevi hazır bilgiyi öğrenciye sunmak değil, öğrencileri bir problemle karşı karşıya bırakmak ve onların bu problemi çözmeyi istemelerini sağlayacak düzenlemeler yapmaktır. Öğrenci bu süreçte bilgiyi zihinlerinde aktif bir şekilde yapılandırır ve yeni bilgi laboratuvar ortamında keşfedilir (Çepni ve Ayvacı, 2012b).

Öğrencilerin bağımsız bir şekilde bir deney tasarlayıp gerçekleştirebilmesi için araştırma yöntemlerine hâkim ve bilimsel süreç becerilerini kazanmış olması gerekir. Dolayısıyla bu yaklaşım yüksek bilişsel düzeye sahip öğrencilere daha uygundur. Sınıftaki tüm öğrenciler yerine başarılı ve ilgili öğrencilere tatbik edildiğinde daha manidar neticeler elde edilir. Bu yaklaşımın en önemli sınırlılığı laboratuvardaki çalışmaların uzun zaman alması ve maddi açıdan pahalıya mâl olmasıdır. Ancak yeteneği ve ilgisi olan öğrencilerle kullanılması

halinde, geleceğin bilim insanlarının yetiştirilmesine imkân sağlayabileceği söylenebilir (Aydoğdu ve Ergin, 2008).

2.1.6.4. Yapılandırmacı Laboratuvar Yaklaşımı

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı, bireyin önceki deneyimleri ve ön bilgilerinden yola çıkarak, karşılaştığı yeni durumlara anlam vereceği düşüncesine dayanmaktadır. Bu yaklaşımda kişi öğrenmede aktif rol oynar ve bilgileri zihninde kendi kendine yapılandırır (Ağgöl-Yalçın ve diğerleri, 2015, s. 302).

Yapılandırmacı öğrenmenin esas alındığı laboratuvar yaklaşımında öğrencinin yaparak-yaşayarak kalıcı öğrenmeler gerçekleştirmesi ve öğrenme sürecine aktif olarak katılması sağlanabilir. Yapılandırmacı yaklaşıma uygun laboratuvar uygulamaları sırasında öğrenci sınıflama, tahmin etme, analiz etme ve oluşturma becerilerini kullanır, kendi çözüm yollarından yararlanarak bilgiye ulaşır ve kazandığı bilgiyi var olan bilgileriyle ilişkilendirerek daha anlamlı ve kalıcı öğrenmeler gerçekleştirir (Şimşir, Ünal ve Yerlikaya, 2018). Öğrenciyi merkeze alan yapılandırmacı yaklaşımın uygulandığı deneylerde öğrencinin deneyi oluşturmaları, gerçekleştirmesi, yorumlaması ve sonuçlandırması söz konusudur (Benzer ve Muşlu-Kaygısız, 2017).

Öğrencilerin kendi bilgilerini oluşturmalarına fırsat verebilmek için laboratuvar ortamı yapılandırmacı yaklaşıma uygun bir şekilde düzenlenmelidir. Shiland (1999), laboratuvar etkinliklerinin uygun şekilde düzenlenmesi için aşağıda belirtilen önerileri sunmuştur.

- Öğrenme zihinsel aktivite gerektirir. Laboratuvar etkinliklerinin öğrencinin bilişsel aktivitesini artıracak şekilde düzenlenmesi gerekir. Bunun için öğrencilerden değişkenleri tanımlamaları ve veri tablosu oluşturmaları istenebilir. Ayrıca öğrencilerin laboratuvardaki hata kaynaklarını belirlemeleri, hata kaynaklarını gidermek için öneriler sunmaları ve laboratuvar hakkında soru sormaları sağlanmalıdır.
- Laboratuvarı öğrencinin konuyu öğrenebileceği şekilde tasarlayabilmek için laboratuvar çalışması konunun başında yapılabilir. Öğrencilerin önceden konuyla ilgili tahminde bulunmaları ve açıklamalar yapmaları sağlanabilir. Bu sayede öğretmen öğrencilerin sahip olduğu kavram yanılgılarını tespit etme şansı yakalayabilir.

- Öğrenciler mevcut bilgileriyle tatmin olmamalıdır. Öğrencilerin mevcut bilgileri ile yeni bilgiler arasında çelişkilerin oluşturulması sağlanmalıdır. Bunun için laboratuvar da öğrencilere çözümü açık olmayan problemler verilebilir.
- Öğrenme sosyal ortamda gerçekleşir. Bunun için laboratuvar etkinlikleri grup ve tüm sınıf öğrencilerinin katılabileceği şekilde dizayn edilmelidir. Öğrencilere laboratuvar uygulamalarından önce tahminlerini tartışmaları ve açıklamaları, uygulama sonrasında ise sonuçlarını paylaşmaları için imkân tanınmalıdır.
- Öğrenme uygulama gerektirmektedir. Bu yüzden öğrencilere yaptıkları uygulamaları gösterme fırsatı verilmelidir.

Yapılandırmacı laboratuvar yaklaşımında deney yapılırken öğrencilerin ön bilgilerini ortaya çıkartmak ve merakını artırmak çok önemlidir. Bunun için öğretmen genellikle derse sorular sorarak başlar, öğrencilerin yetersiz kaldıkları kısımları onlara hissettirir ve onları meraklandırır (Çepni ve Ayvaci, 2012b). Deney süresince deney verilerini kaydetmek için gerekli olan çizelgeler önceden sağlanmış olmalıdır. Öğrenciler verileri toplar, düzenler, yorumlar ve çözüm yollarını tartışır. Sonuçta öğrenciler bilimsel bir genelleme veya sonuca ulaşır. Öğretmen, öğrencilerin zihninde bilginin yapılanıp yapılanmadığını değerlendirir. Bunun için yeni sorular ya da durumlar ortaya atabilir. Deney sonunda öğrencilerden rapor oluşturmaları ve etkinlik boyunca kazanımlarını raporda belirtmeleri istenmelidir (Karataş ve diğerleri, 2015).

2.1.7. Laboratuvar Güvenliği

Laboratuvar çalışmaları kimya derslerinde belirlenen hedeflere ulaşmada önemli bir yere sahiptir. Ancak içerebileceği tehlikelerden dolayı bu çalışmaların dikkatli bir şekilde planlanması ve düzenlenmesi gerekir (Aydoğdu ve Şener, 2016). Dolayısıyla laboratuvar uygulamalarında en önemli konulardan biri de laboratuvar ortamının güvenliğini sağlamaktır. Laboratuvar kurallarına uyulmadığında öğrenciler ve öğretmenler çeşitli kazalara karşı karşıya kalabilirler (İdin ve Aydoğdu, 2016).

2.1.8. Laboratuvar ve Bilişim Teknolojileri

Kimya eğitiminde laboratuvar çalışmaları öğrencilere sınıf ortamında elde edilemeyecek pek çok deneyim edinme fırsatı sunar. Ancak ülkemizde okullarda laboratuvarın bulunmaması, fizik, kimya ve biyoloji dersleri için okulda bulunan tek laboratuvarın ortak kullanılması,

kalabalık sınıflar ve yetersiz malzeme durumu gibi sebepler laboratuvarın etkin kullanımına engel teşkil etmektedir (Altun, Demirdağ, Feyzioğlu, Ateş ve Çobanoğlu, 2009). Laboratuvarın bir başka sınırlılığı da kurulum ve işletme maliyetlerinin yüksek olmasıdır (Koretsky, Kelly ve Gummer, 2011; Boesdorfer ve Livermore, 2018). Günümüzde bu olumsuz etkileri en aza indirmede sanal laboratuvarlar alternatif bir öğretim yöntemi olarak karşımıza çıkmaktadır (Tatlı ve Ayas, 2011).

2.1.9. Laboratuvar Uygulamalarında Kimya Öğretmenlerinin Rolü

Okullarda verilen eğitimin kalitesi ile öğretmenlerin alan bilgisi ve öğretim yöntemlerine hâkimiyetleri arasında doğrudan bir ilişki olduğu kabul edilmektedir (Kaya ve Büyük, 2011; Tekin ve Ayas, 2006). Ancak çağımızdaki teknolojik gelişmelerin neticesinde bilgiye ulaşmak daha da kolaylaşmıştır. Bu durum, öğretmenin bilgiye sahip olan ve onu aktaran kişi rolünü değiştirmiştir. Bilgiye ulaşmanın kolaylaşması eğitim açısından bir avantaj olmasına karşın öğrencilerin bir yol göstericiye olan ihtiyacını artırmıştır (Karacaoğlu, 2008).

Kimya eğitiminin nitelikli bir şekilde verilmesinde öğretim programının uygulayıcısı konumunda olan kimya öğretmenleri anahtar unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. MEB, 2018 yılında uygulamaya konulan Ortaöğretim Kimya Dersi Öğretim Programının uygulanmasında dikkat edilecek hususlar konusunda özellikle kimya dersinin laboratuvar ortamında ve etkinlik temelli işlenmesinin esas olduğunu belirtmiştir. Buna paralel olarak MEB, kimya öğretmeni özel alan yeterlilikleri arasında bilimin doğasını anlama, üst düzey bilimsel süreç ve laboratuvar becerilerini kullanabilme yeterliklerinden bahseder.

Kimyanın deneysel bir bilim dalı olması ve laboratuvar uygulamalarının kimyanın mikroskobik düzeyi ile makroskobik düzeyi arasında köprü görevi görmesi kimya eğitiminde laboratuvar uygulamalarını vazgeçilmez kılmaktadır (Feyzioğlu ve diğerleri, 2011b). Laboratuvar uygulamaları, bilimin doğasının anlaşılması, problem çözme becerilerinin gelişmesi, günlük hayatta karşılaşılan olayların algılanıp yorumlanması, psikomotor becerilerinin gelişmesi, muhakeme etme, sonuçlardan genellemelere ulaşma, işlem yeteneklerini geliştirme gibi konularda öğrencilere katkı sağlar (Çepni ve Ayvacı 2012a; Ayas ve diğerleri, 1997; Hofstein ve Mamlok-Naaman, 2007; Singer ve diğerleri., 2005). Ancak laboratuvarın öğrenciye istenilen katkıları sağlayabilmesi ve anlamlı öğrenmelerin gerçekleşebilmesi için laboratuvarın etkin bir öğrenme ortamına

dönüştürülmesi gerekir. Bu noktada laboratuvar uygulamalarının planlayıcısı ve yürütücüsü olan öğretmene büyük görev düşmektedir.

Kimya öğretmeni, deney öncesi planlama, deneyin başlatılması ve gerçekleştirilmesi, deney sırasında öğrenci çalışmalarının takibi, grupların idaresi ve güvenliğin sağlanması gibi konulardan sorumludur. Bu sorumluluklar, öğretmenin uygulama sırasında işinin bir parçasıdır ve direkt olarak öğrencilerin çalışmalarını etkiler (Tobin ve Gallagher, 1987; Yıldız, Aydoğdu, Akpınar ve Ergin, 2007). Dolayısıyla laboratuvarın etkili bir eğitim ortamına dönüştürülmesi için öğretmenin eğitim sürecini planlamaya ve yürütmeye istekli olması gerekir.

2.2. İlgili Araştırmalar

Bu başlıkta laboratuvar uygulamalarına yönelik literatürde yer alan araştırmalara yer verilmiştir.

Laboratuvarlar, fen bilimleri eğitiminin ayrılmaz bir parçasıdır. Özellikle kimya denildiğinde ilk akla gelen laboratuvar uygulamaları olmaktadır. Çünkü laboratuvarlar soyut kimya kavramlarının somutlaştığı ve öğrencilerin derste öğrendikleri teorik bilgileri uygulama imkânı bulduğu aktif öğrenme ortamlarıdır. Nasıl ki suya girmeden, sadece teorik olarak yüzme eğitimi verilmesi mümkün değilse laboratuvarlar olmadan da kimya eğitimi vermek mümkün değildir.

Fen ve kimya eğitiminde laboratuvar uygulamalarına yönelik pek çok araştırma yapılmıştır. Literatürde laboratuvar temelli yürütülen eğitimin klasik öğrenme yöntemlerine göre daha etkili neticeler verdiği gözle çarpılmaktadır.

Sarıçayır (2007), biri genel lise ve diğeri Anadolu Lisesi olmak üzere iki okulda bilgisayar destekli ve laboratuvar temelli olarak kimyasal tepkimelerde denge konusunun öğretiminin öğrencilerin kimya dersi başarılarına, hatırlama düzeylerine ve derse yönelik tutumlarına etkisini araştırmıştır. İlgili konu, kontrol grubuna geleneksel yöntemle anlatılırken deney gruplarından birine bilgisayar destekli öğretim yöntemi ile diğeri ise laboratuvar temelli öğretim yöntemi ile anlatılmıştır. Çalışmaya bu iki okulun lise ikinci sınıfında öğrenim gören toplam 180 öğrenci katılmıştır. Araştırma sonucunda laboratuvar temelli öğretim gören öğrencilerin geleneksel yöntemle öğretim gören öğrencilere göre akademik başarılarının anlamlı derecede yüksek olduğunu saptamıştır. Aynı şekilde laboratuvar temelli öğretim

gören öğrencilerin geleneksel yöntemle öğretim gören öğrencilere göre hatırlama düzeyleri de daha yüksek çıkmıştır.

Üce ve diğerleri (2003) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, ortaöğretim kimya eğitiminde klasik ve deneysel yöntem kullanımının ders başarısına ve kimya dersine yönelik tutuma etkisi incelenmiştir. Çalışma öncesi grupların önbilgileri ve tutumları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edildikten sonra rastgele seçilen bir şube deney grubu diğer şube ise kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Çalışmada kontrol grubunun dersleri sınıf ortamında işlenirken deney grubunun bazı dersleri laboratuvar ortamında işlenmiştir. Çalışmaya aynı okulun lise ikinci sınıfında öğrenim gören iki farklı şubesinden toplam 78 öğrenci katılmıştır. Araştırma sonucunda deneysel yöntemle ders gören grubun başarısının geleneksel yöntemle ders gören gruba göre daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Aydoğdu (2000), geleneksel sınıf öğretimi ile deneylerle zenginleştirilmiş kimya öğretiminin lise ikinci sınıf öğrencilerinin kimya dersi başarısına etkisini araştırdığı çalışmada deneylerle zenginleştirilmiş kimya öğretimi gören grubun geleneksel yöntemle öğretim gören gruba göre daha başarılı olduğunu saptamıştır. Yapılan bu çalışmaların sonuçları laboratuvar uygulamalarının, öğrencilerin akademik başarısının artırılmasına katkı sağladığını göstermektedir.

Laboratuvar çalışmaları öğrencilerin sadece akademik başarılarının artırılmasına olumlu yönde etki etmekle kalmaz aynı zamanda öğrencilerin bilimsel düşünme, analiz etme, problem çözme gibi becerilerinin gelişmesine de katkı sağlar. Hofstein ve Mamlok-Naaman (2007) dünyanın birçok ülkesinde laboratuvar uygulamalarına dair yapılan araştırmaları raporlamışlardır. Çalışma sonucunda laboratuvar uygulamalarının, öğrenenlerin bilimsel süreç becerileri, problem çözme becerileri, bilimsel yaklaşıma dair ilgi ve tutumlarını artırmayı hedeflediğini belirtmişlerdir.

Strippel ve Sommer (2015) öğretmenlerin bilimsel sorgulamanın doğasını laboratuvar çalışmalarına ne şekilde dâhil ettiklerini araştırmıştır. Çalışmaya Almanya'dan 8'i doktora derecesine sahip olan toplam 14 ortaokul kimya öğretmeni katılmıştır. Araştırmada öğretmenler, laboratuvar çalışmalarının temel hedefinin öğrenciye bilimsel sorgulamanın doğasını öğretmek olmadığını belirtmişlerdir. Ancak bilimsel sorgulamanın doğasına dair hipotez kurma, test etme ve tahmin yürütme gibi yönlerin laboratuvar ortamında öğrenciye daha kolay bir şekilde kazandırılabileceği ifade edilmiştir. Bu çerçeveden bakıldığında laboratuvarlar öğrencilerin bir bilim insanı gibi düşünmeyi öğrenmesine imkân

sağlamaktadır. Bilimsel araştırma temeline dayanan laboratuvar çalışmaları, bilimsel bilginin ve bilimsel araştırmanın doğasının öğrenciler tarafından anlaşılmasını sağlayabilir.

Amerika’da liselerde fen alanında yapılan çalışmaları araştıran Singer, Hilton ve Schweingruber (2005) laboratuvar uygulamalarının öğrencilerin fen konularına hâkimiyet kurmalarına, muhakeme yeteneklerini geliştirmelerine ve fen bilimlerine karşı pozitif tutum geliştirmelerine yardımcı olma potansiyeline sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Aydın, Bektaş ve Armağan (2016), fen derslerinde laboratuvar deneylerinin tasarlanması, uygulaması ve öğrencilerin öğrenme sürecine ilişkin öğretmen görüşlerini belirlemeyi hedefledikleri çalışmalarını 2014-2015 eğitim öğretim yılında üç fen öğretmeniyle yürütmüşlerdir. Veri toplamak için yarı yapılandırılmış görüşme formları kullanmışlardır. Araştırmada öğretmenler deney uygulamaları sonucunda öğrencilerin fen konularına hâkimiyetlerinin arttığını belirtmişlerdir. Ayrıca yeterli malzeme ve zaman olduğunda öğrencilerin deney yapmaya oldukça istekli olduklarını söylemişlerdir. Araştırmacılar, deneylerle yürütülen fen bilimleri derslerinin konunun daha iyi anlaşılmasını sağlayacağı için araç-gereç sıkıntısı olsa bile günlük yaşamdan malzemelerle derslerde öğrencilerin etkin olarak katılabileceği uygulamalara yer verilmesi önerisinde bulunmuştur.

Laboratuvar uygulamaları, kavram yanlışlarının tespitinde ve giderilmesinde de önemli bir rol üstlenmektedir. Demirer (2009), bilgisayar destekli ve laboratuvar temelli öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına, kavram yanlışlarının giderilme düzeyine ve kimya tutumlarına etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Gazlar ünitesi soyut ve karmaşık kavramlar içermesi nedeniyle anlatılacak konu olarak belirlenmiştir. Araştırma üç farklı 10. Sınıf grubuyla gerçekleştirilmiştir. Rastgele olarak atanan gruplardan kontrol grubuna konu geleneksel yöntemle anlatılırken, birinci deney grubuna bilgisayar destekli olarak, ikinci deney grubuna ise laboratuvar deneyleri ile anlatılmıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin akademik başarı düzeylerinde, geleneksel yöntem ile bilgisayar destekli ve laboratuvar temelli öğretim gören öğrenciler arasında deney grupları lehine istatistiki olarak anlamlı farklılık oluşurken deney grupları arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır. Kavram yanlışlarının giderilme düzeylerinde ise deney grupları ile kontrol grubu arasında anlamlı bir farklılık oluşmakla birlikte, deney grupları arasında da laboratuvar temelli öğretim gören öğrencilerin lehine anlamlı bir farklılık saptanmıştır.

Koçak ve nen (2012) Ankara ili Anadolu, Genel ve Meslek liseleri 9. sınıfında öğrenim gören 145 öğrencinin katılımıyla kimya derslerinin günlük yaşamla bağdaştırılmasına dair bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Çalışma kapsamında günlük yaşamda kullanılan malzemelerle yapılabilecek 5E modelinin basamaklarına göre düzenlenmiş 10 adet deney tasarlanmıştır. Deneyler günlük yaşamda kullanılan maddeler ve malzemeler ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda öğrencilerin gündelik hayat kimyasına yönelik olumlu tutumlar geliştirdikleri, kimya dersine yönelik motivasyonlarında ve başarılarında da olumlu artış olduğu saptanmıştır. Çalışma sonuçları kimya derslerinin günlük yaşamla bağdaştırılmasıyla öğrencilerin günlük yaşam kimyasına ve kimya dersine yönelik tutumlarında olumlu değişimlerin gerçekleşmesinin mümkün olabileceğini ortaya koymaktadır.

Laboratuvar alışmaları öğrencilere sınıf ortamında elde edemeyecekleri pek çok deneyim elde etme fırsatı sunar. Bu da laboratuvar uygulamalarının önemini ortaya koymaktadır. Laboratuvar alışmaları uygun şekilde tasarlandığında öğrencilerin st bilişsel becerilerinin artırılmasına katkı sağlayabilir. Ayrıca laboratuvar yöntemi ile öğrencilerin yanlış kavramalarının değiştirilmesi ve düzeltilmesi mümkün olabilir (Göksu ve Güneş, 2019; Pabuçcu ve Geban, 2015; Demirer, 2009). Literatürde geleneksel yöntem dışında farklı yaklaşımlarla hazırlanmış laboratuvar etkinliklerinin akademik başarıya etkisine, öğrenciye kazandırabileceği tutum, beceri ve inançlara dair çalışmalara rastlanmıştır.

şimşir ve diğerleri (2018), yapılandırıcı yaklaşımı temel alarak bilimsel süreç becerilerine dayalı olarak geliştirilen laboratuvar etkinliklerinin ğrenci başarısının üzerine etkisini araştırmışlardır. Araştırma Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilgisi ğretmenliği bölümü 1. Sınıfta ğrenim görmekte olan 69 ğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma 10 hafta boyunca Genel Kimya II Laboratuvarı dersi kapsamında yürütülmüştür. 36 kişilik deney grubunda yapılandırıcı yaklaşıma uygun, bilimsel süreç becerilerine dayalı geliştirilmiş etkinliklerle ders işlenmiştir. 33 kişilik kontrol grubunda ise konu ile ilgili bilgilerin çoğunun verildiği ve işlem basamaklarının tamamının belirtildiği etkinliklerle ders işlenmiştir. Araştırma verileri araştırmacılar tarafından geliştirilen “Genel Kimya Başarı Testi” ile toplanmıştır. Hazırlanan başarı testi ön test-son test şeklinde uygulanmıştır. Araştırma sonucunda deney ve kontrol grubu arasında akademik düzeyler açısından deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir.

Sarı ve Şengül (2018), bir devlet üniversitesinde öğrenim gören 42 fen bilgisi öğretmen adayının katılımı ile bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Çalışmada tahmin-gözlem-açıklama ile bütünleştirilmiş örnek olay yöntemini kullanarak genel kimya deneyleri tasarlamış ve fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarısına etkisini incelemişlerdir. Uygulama öncesi deney ve kontrol gruplarına “akademik başarı testi” ön test olarak uygulanmış ve iki grup arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Uygulama sonrası her iki gruba “akademik başarı testi” son test olarak uygulanmıştır. Elde edilen verilerden yapılan istatistik neticesinde deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur.

Güven ve Uyulgan (2019), gerçekleştirdikleri çalışmada sorgulama temelli sistematik kalitatif katyon analizi deneylerinde öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma bir devlet üniversitesinin Eğitim Fakültesi Kimya Öğretmenliği Programında öğrenim görmekte olan 31 öğrenci ile yürütülmüştür. Öğrencilerin tamamı Analitik Kimya Laboratuvarı-I dersini almaktadır. Çalışma sonucunda öğrencilerin daha çok mantıksal tartışma, deneysel tasarım, veri toplama, veri dönüştürme ve sonuçlar bölümlerinde geliştiklerini belirlemişlerdir. Ayrıca gözlem yapma ve reaksiyon yazma becerilerinin zaman içinde geliştiğini, deneysel işlemlere dair çıkarım yapma becerilerinde oldukça yüksek bir artış olduğunu saptamışlardır.

Arı ve Bayram (2011), yaptıkları çalışmada yapılandırmacı yaklaşıma dayalı kimya laboratuvar uygulamalarının öğrencilerin başarısına, bilimsel süreç becerilerine ve laboratuvar performanslarına etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırmaya Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünde öğrenim gören 120 birinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Deney grubuna Genel Kimya II Laboratuvarı dersindeki 10 deney yapılandırmacı öğretim yöntemine göre yeniden tasarlanarak uygulanmıştır. Kontrol grubuna ise aynı 10 deney geleneksel yöntemle uygulanmıştır. Araştırma sonucunda, akademik başarı, bilimsel süreç becerileri testi ve laboratuvar performanslarına göre deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir.

Morgil ve diğerleri (2009), proje destekli kimya laboratuvar uygulamalarının öğrencilerin performansına, kimyaya ve kimya laboratuvarına karşı tutumlarına ve bilimsel işlem becerilerine etkisini incelemişlerdir. Çalışmaya Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Kimya Öğretmenliği bölümünde 4. sınıfında öğrenim görmekte olan 38 öğrenci katılmıştır. Araştırma sonucunda uygulamalardan sonra öğretmen adaylarının kimyaya ve kimya laboratuvarına karşı tutumlarının, bilimsel işlem becerilerinin arttığı ve bununla birlikte kaygılarında azalma olduğu belirlenmiştir.

Karslı ve Ayas (2017), çalışmalarında buharlaşma kavramı ile kaynama kavramının öğretimi için kavramsal değişim tekniklerinin 5E öğretim modelinin basamaklarında kullanılmasıyla oluşturdukları bir laboratuvar kılavuz materyali tasarlamışlardır. Tasarlanan materyalin fen bilimleri öğretmen adaylarındaki yanlış kavramaların bilimsel olarak kabul gören doğru bilgilerle değiştirilmesine etkisi incelenmiştir. Araştırma Giresun Üniversitesi, Fen Bilimleri Öğretmenliği Bölümünde 3. Sınıf öğrencisi olan 97 öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Deney gruplarında “bilgisayar animasyonları”, “kavram haritası”, “kavramsal değişim metni” ve “bilimsel süreç becerilerine dayalı deney etkinliklerinin çalışma yaprağı” içeren 5E öğretim modelinin aşamalarıyla bütünleştirilerek oluşturulan “zenginleştirilmiş laboratuvar rehber materyali” kullanılmıştır. Kontrol gruplarında ise anlatım, soru-cevap ve kapalı uçlu deney yöntemleri kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, “zenginleştirilmiş laboratuvar rehber materyali” ile öğretmen adaylarında kavramsal değişimin daha etkili gerçekleştiği tespit edilmiştir.

Şen, Yılmaz ve Erdoğan (2017), yaptıkları çalışmada kimya laboratuvarında sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin öğrenme yaklaşımlarına ve epistemolojik inançlarına etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışma 2015-2016 eğitim öğretim yılı bahar döneminde bir devlet üniversitesinde Eğitim Fakültesi Kimya Eğitimi Anabilim dalında öğrenim görmekte olan 24 öğrenci ile yürütülmüştür. Veriler “öğrenme yaklaşımları ölçeği”, “epistemolojik inanç ölçeği” ve “açık uçlu sorular” ile toplanmıştır. Çalışma neticesinde öğrencilerin yüzeysel öğrenme yaklaşımları tercihinde azalmalar olduğu tespit edilmiştir. Epistemolojik inançları incelendiğinde öğrenciler, öğrenmenin gayret göstermeyle gerçekleştiğini ve yeteneğe bağlı olmadığını düşünmektedir. Ayrıca öğrenciler, kimya laboratuvarında sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemiyle olumlu yönde katkı elde ettiklerini belirtmişlerdir.

Kimya eğitiminde laboratuvar uygulamaları öğrencilerin gözlem yapma, düşünme, fikir üretme ve yorum yapma gibi yeteneklerini artırırken bilimsel süreç becerilerinin gelişmesine de katkı sunar. Ayrıca öğrenciler birbiri ile iş birliği içinde çalışma ve iletişim kabiliyetlerini geliştirme fırsatı da yakalar.

Laboratuvar uygulamaları öğrencilere teorik derslerde elde edemeyeceği deneyimler sunar. Ancak laboratuvarında bulunan kimyasallar birtakım tehlikeler içerir. Bu yüzden laboratuvar çalışmalarının özen gösterilerek planlanması ve düzenlenmesi gerekir. Laboratuvarında en önemli konulardan biri de güvenliğin sağlanmasıdır (Aydoğdu ve Şener, 2016). Literatürde

laboratuvarlarda yaşanan kazalara, öğretmen adaylarının farkındalıklarına ve laboratuvar güvenliği ile ilgili düşüncelerine dair çalışmalara rastlanmıştır.

Tekbıyık ve Tepe (2017), Türkiye’de 2001-2017 yılları arasında gerçekleşen deney kazalarını incelemişlerdir. Belirtilen yıllar arasında 34 deney kazası tespit edilmiştir. Kazaların çoğunun fen bilimleri derslerinde, ikinci sırada ise kimya derslerinde yaşandığı belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre kimya alanına ait deneylerde kaza riskinin daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Kazaların çoğunlukla öğrenci kaynaklı olduğu ve yine kazadan en çok öğrencilerin zarar gördüğü belirtilmiştir. Bu sonuç öğretmenlerin kazalardaki sorumluluğunu azaltmamaktadır. Hatta öğretmenlerin bu tür kazaların yaşanmaması için daha fazla sorumluluk alması gerektiğini ortaya koymaktadır. Araştırmacılar, hizmet öncesi ve hizmet içi eğitimler ile öğretmenlere deney kazalarıyla ilgili bilgi ve farkındalık kazandırılması gerektiği önerisinde bulunmuştur.

Gökmen ve Atmaca (2019), öğretmen adaylarının laboratuvar güvenlik işaretlerine ilişkin farkındalıklarını araştırdıkları çalışmalarını Kıbrıs’ta bir üniversitede öğrenimini sürdüren 58 öğrenciyle yürütmüştür. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının laboratuvar güvenlik işaretlerine yönelik farkındalıklarının düşük düzeyde olduğu saptanmıştır.

Aydoğdu ve Yardımcı (2013), Türkiye’de ilköğretim düzeyindeki okullardaki laboratuvarlarda meydana gelen kazaları ve bu kazaların sebeplerini araştırmıştır. Laboratuvarlarda meydana gelen kazaların nedenlerini; öğretmen ve öğrencilerin kimyasal maddelerin nitelikleri hakkında bilgi eksiklerinin olması, kimyasal maddelerin olumsuzluklarına karşı nasıl müdahale edileceğinin bilinmemesi ve deney süresince yaşanabilecek olaylara karşı nasıl davranılması gerektiğinin bilinmemesi olarak belirtmişlerdir. Çalışma sonucunda araştırmacılar, laboratuvarlarda meydana gelen kazaları önleme konusunda, öğretmenlerin hem bireysel hem de okul idaresi ve Millî Eğitim Bakanlığı ile iş birliği içinde, laboratuvara ilişkin sorumluluklarının farkına varmaları ve bu sorumlulukları öğrencilere benimsetmeleri gerektiğini ifade etmiştir.

Kırbaşlar, Özsoy-Güneş ve Derelioğlu (2010), Fen bilgisi bölümünde okuyan genel kimya laboratuvar dersini almış 129 öğretmen adayının laboratuvar güvenliği ile ilgili görüşlerini incelemiştir. Öğretmen adaylarının genel kimya laboratuvarı uygulamalarında laboratuvar güvenliği ile ilgili konuların önemini kavradıklarını tespit etmişlerdir.

Kimya eğitiminde laboratuvarlar öğrenciye pek çok deneyim elde etme fırsatı sunsa da laboratuvarların sınırlılıkları da mevcuttur. Özellikle ülkemizde okullarda laboratuvar

bulunmaması, fizik kimya ve biyoloji dersleri için aynı laboratuvarın kullanılması, kalabalık sınıflar ve yetersiz malzeme durumu gibi sebepler laboratuvarın etkili bir şekilde kullanılmasına engel oluşturmaktadır (Altun ve diğerleri, 2009). Laboratuvarın bir başka sınırlılığı da kurulum ve işletme maliyetlerinin yüksek olmasıdır (Koretsky ve diğerleri, 2011; Boesdorfer ve Livermore, 2018). Günümüzde bu olumsuz etkileri en aza indirmek amacıyla teknolojik imkânlar bulunmaktadır. Bu imkânlar doğrultusunda, alternatif bir öğretim yöntemi olarak sanal laboratuvarlar karşımıza çıkmaktadır (Tatlı ve Ayas, 2011). Literatürde sanal laboratuvarlara dair çalışmalara rastlanmıştır.

Duman ve Avcı (2016), sanal laboratuvarların öğrenci başarısına etkisini inceledikleri araştırmalarında sanal laboratuvar uygulamalarının öğretmen merkezli öğretim yöntemine göre öğrenci başarısında ve öğrenilenlerin kalıcılığının sağlanmasında daha etkili olduğu sonucuna varmıştır. Bu sonuç laboratuvar uygulamalarının yapılamayacağı durumlarda alternatif olarak sanal laboratuvarların kullanılmasının faydalı olabileceğine işaret etmektedir.

Ayas ve Tatlı (2011) sanal laboratuvarlarla ilgili gerçekleştirdikleri çalışmada dokuzuncu sınıf kimya dersi kapsamında kimyasal değişimler ünitesindeki deneyler için geliştirdikleri sanal kimya laboratuvarı yazılımına yönelik öğrenci görüşlerini belirlemeyi amaçlamıştır. Uygulama süreci sonunda öğrencilerle yaptıkları görüşmeler neticesinde öğrencilerin %37,5'inin süreci hissedebilmek adına gerçek kimya laboratuvarını, %12,5'inin ise teorik olarak öğrenmede sanal kimya laboratuvarını ve sonrasında teorik bilgilerini pratiğe dönüştürmek için gerçek kimya laboratuvarını tercih ettiklerini raporlamışlardır.

Tatlı ve Ayas (2013), öğrencilerin akademik başarısına sanal kimya laboratuvarının etkisini araştırdıkları çalışmalarında gerçek ve sanal laboratuvarların her ikisinin de birbirine benzer olumlu etkiler oluşturduğunu belirtmişlerdir. Dolayısıyla sanal laboratuvarların kimya eğitiminde gerçek laboratuvarlara ikame olmak yerine tamamlayıcı bir göreve sahip olduğu anlaşılmaktadır. Bu bağlamda gerçek laboratuvarların etkin bir şekilde yürütülmesine duyulan ihtiyaç önemini korumaktadır.

Kimya eğitiminde laboratuvar uygulamalarının etkili bir şekilde yürütülmesinde karşımıza çıkan diğer bir faktör ise öğretmendir. Öğretmenin laboratuvar uygulamalarını planlamaya ve yürütmeye ne kadar istekli olması bu derslerin verimli bir şekilde gerçekleştirilmesinde önem arz etmektedir.

Literatürde laboratuvara dayalı fen ve kimya öğretiminin etkililiğine ve öğretmenlerin yeterliliğine, laboratuvar uygulamalarına yönelik endişelerine ve laboratuvar uygulamalarında karşılaşılan güçlüklerle dair çalışmalara rastlanmıştır.

Özden (2007) tarafından gerçekleştirilen ve kimya öğretmenlerinin kimya öğretiminde karşılaştıkları sorunların tespitinin amaçlandığı araştırmaya Malatya ve Adıyaman illerinde görev yapan en az iki yıl deneyimli 72 kimya öğretmeni katılmıştır. Araştırmada kimya öğretmenleri fiziki yetersizlikler, donanım eksikliği, üniversite sınavı dolayısıyla öğrencilerin laboratuvar çalışmalarını zaman kaybı olarak görmesi gibi sebeplerden dolayı laboratuvar uygulamalarının etkili bir şekilde gerçekleştirilmesinin zor olduğunu belirtmişlerdir.

Uluçınar, Cansaran ve Karaca (2004), Amasya ili merkezinde bulunan MEB'e bağlı okullarda görevli 72 Fen Bilimleri (Fizik, Kimya, Biyoloji ve Fen Bilgisi) öğretmeni ile laboratuvar uygulamalarının verimliliğini değerlendirmek üzere bir çalışma gerçekleştirmiştir. Öğretmenlerin sınıfların kalabalık oluşu, laboratuvar koşullarının yetersizliği gibi sebeplerden laboratuvar uygulamalarının verimli bir şekilde yapılamadığı görüşünde olduğunu belirlemişlerdir.

Böyük, Demir ve Erol (2010), fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar çalışmalarına yönelik yeterlilik görüşlerini çeşitli değişkenlere göre incelemişlerdir. Öğretmenlerin, laboratuvar kullanımının etkili öğrenme sağlamada oldukça önemli olduğu görüşünde oldukları belirlenmiştir. Bununla birlikte öğretmenlerin laboratuvar araç-gereçlerini yeterince tanımadıkları, laboratuvar uygulamalarında kullanılan yöntem ve teknikleri yeterince kullanmadıkları sonucuna ulaşmıştır.

Kaya ve Böyük (2011), fizik, kimya, biyoloji ve fen ve teknoloji dersi öğretmenlerinin hizmet süresi, mezun olduğu bölüm, hizmet içi eğitime katılma durumuna göre laboratuvar çalışmalarına yönelik öz-yeterlik görüşlerini araştırmışlardır. Araştırma 2009-2010 eğitim-öğretim yılı Kayseri ili merkezinde görev yapan 209 fen bilimleri (fen ve teknoloji, biyoloji, fizik ve kimya) öğretmeni ile yürütülmüştür. Araştırma sonucunda öğretmenlerin derslerde laboratuvar kullanmanın öğrencinin ilgisini çekmek ve etkili öğrenmeyi sağlamak açısından gerekli olduğu görüşüne ve laboratuvar uygulamalarına yönelik olumlu tutum ve görüşe sahip olduğu belirtilmiştir. Hizmet süresi açısından, hizmet süresi 1 yıldan daha az olan öğretmenler aleyhine anlamlı farklılık, mezun oldukları yükseköğretim kurumu açısından eğitim enstitüsü aleyhine anlamlı farklılık, mezun oldukları bölüm açısından da fen ve

teknoloji öğretmenleri aleyhine anlamlı bir farklılık olduğu saptanmıştır. Öğretmenlerin yetersiz olduklarını düşündükleri alanlar için uygulamalı hizmet içi eğitim kurslarının verilebileceği önerisi sunulmuştur.

Laboratuvar kullanımı ile ilgili hizmet içi eğitime katılan 23 kimya öğretmeni ile yürütülen çalışmada, Akkuş ve Kadayıfçı (2007), hizmet içi eğitim kursu sonrası öğretmenlerin yeni öğretim yaklaşımları, laboratuvar kullanımı bakış açıları ve öğrencilerin anlama düzeylerini ölçmek için hazırladıkları soru seviyelerinde olumlu bir farklılaşma olduğunu saptamışlardır. Çalışma sonuçları, laboratuvarın nitelikli bir öğretim ortamına dönüştürülmesinde uygulamalı hizmet içi eğitimlerin olumlu katkı sağlayabileceğine işaret etmektedir.

Kılıç ve Aydın (2018), Fen Bilimleri dersi öğretmenlerinin laboratuvar uygulamalarını derslerinde ne derece etkin kullandıklarını incelemeyi amaçladıkları çalışmalarını Kastamonu ilinde görevli 37 sınıf ve fen bilimleri öğretmeniyle yürütmüşlerdir. Öğretmenler laboratuvar destekli derslerin yaparak-yaşayarak ve kalıcı öğrenmeyi sağladığına dair olumlu görüşler belirtmişlerdir. Olumsuz olarak ise 8. Sınıf öğrencilerinin sınava yönelik çalışmalarından dolayı etkinlik yapılamadığını, materyal yetersizliği, laboratuvar çalışmalarının öğretmenin iş yükünü artırması, sınıfların kalabalık oluşu ve laboratuvarların fiziki durumunun yetersizliği gibi görüşler belirtmişlerdir. Ancak öğrencilerin deney yapmaya istekli oluşları ve öğretmenden bunu beklemeleri, öğretmenlerin belirttiği olumlu görüşler arasında dikkat çekmektedir.

Yıldırım ve Canpolat (2013), öğretmenlerin laboratuvar etkinliklerinin öğrenmeyi kolaylaştırdığı görüşüne sahip olduğunu belirlemişlerdir. Ancak kimya öğretmenleri, zaman yetersizliğinden laboratuvar etkinliklerini gerçekleştiremediklerini belirtmişlerdir.

Literatürde, laboratuvar uygulamalarının etkili bir şekilde gerçekleştirilememesinin başka bir nedeni öğretmen algıları, inançları ve tutumları olarak gösterilmektedir. Öğretmenin laboratuvar çalışmalarını planlamaya ve yürütmeye istekli olması laboratuvarın verimli bir öğrenme ortamına dönüştürülmesinde önemli role sahiptir. Dolayısıyla öğretmenlerin laboratuvar uygulamalarına yönelik algıları, laboratuvar çalışmalarının etkili bir şekilde sürdürülmesinde bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır.

Cheung (2007), laboratuvar uygulamaların etkili bir şekilde sürdürülmesi konusunda, zaman yetersizliği, etkili ders materyalinin olmaması ve sınıfların kalabalık oluşu gibi sebeplerden öğretmenlerin endişe duyduğunu tespit etmiştir. Bazı öğretmenler fen bilgisini öğretmen

tarafından aktarılması gereken objektif bilgiler bütünü olarak görmektedir. Dolayısıyla öğrenmenin gerçekleşebilmesi için öğrencilerin öğretmen tarafından verilen yönergelerin yerine getirmesi gerektiği inancı bulunmaktadır.

Feyzioğlu ve diğerleri (2011a), kimya öğretmenlerinin laboratuvarı ne derece etkili kullandıkları ve laboratuvar uygulamalarına yönelik algılarını belirlemek üzere gerçekleştirdikleri çalışmalarını 408 kimya öğretmeni ile yürütmüşlerdir. Çalışma sonunda laboratuvarların öğretmenler tarafından amacına uygun şekilde kullanılmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca laboratuvarın fiziki yeterliliğine dair olumlu bir değişim olduğunda, laboratuvarın etkililiğine yönelik öğretmen algılarında da olumlu bir değişim olduğunu tespit etmişlerdir.



BÖLÜM III: YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, verilerin toplanması ve verilerin çözümlemesi başlıklarına yer verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırma, nicel araştırma yöntemlerinden ilişkisel tarama modelinde bir çalışma olarak tasarlanmıştır.

Nicel araştırmalarda değişkenler arası ilişkiler ortaya konmaya çalışılır. Nicel araştırma yönteminde elde edilen bulgular arasındaki ilişkileri ortaya koymak için sayısal veriler kullanılır (Büyüköztürk, Kılıç-Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2019, s. 15). Nicel araştırma yöntemleri pozitivist düşünceden ortaya çıkmıştır. Burada temel amaç genellenebilir neden sonuç ilişkilerini açıklayan bilgiyi elde edebilmektir. Nicel araştırmanın en güçlü yönü yanlılıktan uzak olmasıdır (Türnüklü, 2001).

Tarama modelleri, geçmişte veyahut hala var olan bir durumu var olduğu haliyle tasvir etmeyi amaçlayan araştırma yaklaşımlarıdır. Araştırmaya konu olan olay kendi koşulları içinde ve olduğu haliyle tanımlanmaya çalışılır. Tarama modelinde önemli olan, var olanı etkileme çabası göstermeden uygun bir biçimde gözleyip belgeleyebilmektir. Nicel araştırma yöntemlerinden tarama modelinde davranışlar, görüşler, tutumlar ve demografik özellikler gibi veriler tespit edilebilir (Karasar, 2018, s. 109). Tarama modelinde anket, gözlem, görüşme gibi farklı veri toplama araçlarından faydalanılabilir. Tarama modeli eğitim alanındaki araştırmalarda yaygın olarak kullanılmaktadır (Büyüköztürk ve diğerleri, 2019, s. 15).

Araştırmada kimya öğretmenlerinin laboratuvar uygulamalarına yönelik algılarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi ve mevcut durumun tespiti amaçlandığından nicel araştırma yöntemlerinden ilişkisel tarama modeline başvurulmuştur.

İlişkisel tarama modelleri, iki ve daha fazla değişken arasındaki farklılaşmanın varlığını yahut ölçüsünü belirlemeyi amaçlamaktadır. İki ya da daha fazla değişken arasındaki ilişki seviyesi istatistiki testler kullanılarak ölçülmeye çalışılır (Karasar, 2018, s. 114).

3.2. Çalışma Grubu

Araştırmada çalışma grubunu 2019-2020 eğitim öğretim yılı, İstanbul ilinde, MEB'e bağlı ortaöğretim kurumlarında görev yapmakta olan 149 kimya öğretmeni oluşturmaktadır. Çalışma grubunu oluşturan öğretmenlere okullar tek tek ziyaret edilerek yahut tanıdık öğretmenler vasıtasıyla ulaşılmıştır. Yüz yüze ulaşılamayan öğretmenlere internet yoluyla ulaşılmıştır.

Araştırmaya katılan öğretmenlerin cinsiyete göre dağılımına tablo 3.2'de yer verilmiştir.

Tablo 3.1. Öğretmenlerin Cinsiyete Göre Frekans ve Yüzde Değerleri

Cinsiyet	<i>f</i>	%
Kadın	89	59,7
Erkek	60	40,3
Toplam	149	100

Tablo 3.1.'de yer alan verilere göre araştırmaya katılan kimya dersi öğretmenlerinin 89'u (%59,7) kadın, 60'ı (%40,3) erkektir. Kimya dersi öğretmenlerinin cinsiyet dağılımı birbirine yakın olmakla birlikte çoğunluğunun kadın katılımcılardan oluştuğu anlaşılmaktadır.

Araştırmaya katılan öğretmenlerin çalıştıkları okul türüne göre dağılımına tablo 3.3'te yer verilmiştir.

Tablo 3.2. Öğretmenlerin Çalıştıkları Okul Türüne Göre Frekans ve Yüzde Değerleri

Okul Türü	<i>f</i>	%
Fen Lisesi	30	20,1
Anadolu Lisesi	49	32,9
Meslek Lisesi	40	26,9
Meslek Lisesi (Kimya Bölümü Olan)	30	20,1
Toplam	149	100

Tablo 3.2.'de yer alan verilere göre araştırmaya katılan kimya dersi öğretmenlerinin 30'u (%20,1) Fen Lisesinde, 49'u (%32,9) Anadolu Lisesinde, 40'ı (%26,9) Meslek Lisesinde ve 30'u (%20,1) kimya bölümü olan Meslek Lisesinde çalışmaktadır. Araştırmada yer alan

kimya dersi öğretmenlerinin %46,9'u Meslek Lisesinde çalışmaktadır. Ancak laboratuvar kullanımının yoğun olduğu kimya bölümü olan Meslek Lisesi öğretmenleri araştırmada ayrı bir grup olarak değerlendirilmiştir.

Araştırmaya katılan kimya dersi öğretmenlerinin mesleki tecrübelerine göre dağılımına Tablo 3.3.'te yer verilmiştir.

Tablo 3.3. Öğretmenlerin Mesleki Tecrübelerine Göre Frekans ve Yüzde Değerleri

Mesleki Tecrübe	<i>f</i>	%
0-5 Yıl	26	17,4
6-10 Yıl	31	20,8
11-15 Yıl	19	12,8
16-20 Yıl	32	21,5
21-25 Yıl	30	20,1
26 Yıl ve Üstü	11	7,4
Toplam	149	100

Tablo 3.3.'teki verilere göre araştırmaya katılan kimya öğretmenlerinin mesleki tecrübelerine göre dağılımlarının birbirine oldukça yakın olduğu görülmektedir.

Araştırmaya katılan kimya dersi öğretmenlerinin mezun oldukları fakültelere göre dağılımına Tablo 3.4.'te yer verilmiştir.

Tablo 3.4. Öğretmenlerin Mezun Oldukları Fakültelere Göre Frekans ve Yüzde Değerleri

Cinsiyet	<i>f</i>	%
Eğitim Fakültesi	66	44,3
Fen Edebiyat Fakültesi	80	53,7
Diğer	3	2,0
Toplam	149	100

Tablo 3.4.'teki veriler incelendiğinde ankete katılan kimya öğretmenlerinin 66'sı (%44,3) Eğitim Fakültesinden, 80'i (%53,7) Fen Edebiyat Fakültesinden, 3'ü diğer fakültelerden mezun olduğu görülmektedir. Araştırmaya katılan kimya dersi öğretmenlerinin çoğunluğunun Fen Edebiyat Fakültesi mezunlarından oluştuğu anlaşılmaktadır.

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak “Kimya Öğretmenlerinin Laboratuvar Uygulamalarına Yönelik Algıları Ölçeği”, “Laboratuvar Uygulamalarını Etkileyen Etmenler Anketi” ve kimya öğretmenleriyle ilgili bazı değişkenler hakkında veri toplayabilmek için “Kişisel Bilgi Formu” kullanılmıştır.

3.3.1. Kimya Öğretmenlerinin Laboratuvar Uygulamalarına Yönelik Algıları Ölçeği

Araştırmada kimya öğretmenlerinin laboratuvar uygulamalarına yönelik algılarını belirlemek amacıyla Feyzioğlu, Demirdağ, Akyıldız ve Altun (2012) tarafından geliştirilen “Kimya Öğretmenlerinin Laboratuvar Uygulamalarına Yönelik Algıları Ölçeği” kullanılmıştır.

Ölçek beşli likert formatında 20 maddeden oluşmaktadır. Maddeler “tamamen katılıyorum”, “katılıyorum”, “kararsızım”, “katılmıyorum” ve “hiç katılmıyorum” şeklinde derecelendirilmiştir. Ölçekte öğretmenlerin laboratuvar uygulamalarının amaçlarına, laboratuvarın etkililiğine ve laboratuvar uygulamalarının planlanmasına yönelik görüşleriyle ilgili üç faktör bulunmaktadır. Ölçeğin tamamı için Cronbach alfa güvenirlik katsayısı 0.88’dir.

Birinci faktörde 11 madde (4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 20) bulunmaktadır ve yer alan maddeler laboratuvarın amaçları konusunda ölçme yapmaktadır. Birinci faktör için Cronbach alfa iç tutarlılık katsayısı 0.92’dir. İkinci faktörde 6 madde (3, 13, 15, 16, 18, 19) yer almaktadır ve maddeler laboratuvarın etkililiği konusunda ölçme yapmaktadır. İkinci faktör için Cronbach alfa iç tutarlılık katsayısı 0.80’dir. Üçüncü faktörde ise 3 madde (1, 2, 17) yer almaktadır ve maddeler laboratuvar uygulamalarının planlanması konusunda ölçme yapmaktadır. Üçüncü faktör için Cronbach alfa iç tutarlılık katsayısı 0.70’tir. Ölçeğin birinci faktörü olumlu görüşleri ölçmektedir. Bu nedenle birinci faktör için puanların artması görüşlerin olumlu yönde fazlaştığı anlamına gelmektedir. İkinci ve üçüncü faktörde bulunan maddeler olumsuz cümle yapısındadır. Dolayısıyla bu faktörlerde puanların yükselmesi görüşün olumsuz yönde arttığı manasına gelmektedir (Feyzioğlu ve diğerleri, 2012).

3.3.2. Laboratuvar Uygulamalarını Etkileyen Etmenler Anketi

Araştırmada kullanılan “Laboratuvar Uygulamalarını Etkileyen Etmenler Anketi” Feyzioğlu ve diğerleri (2011a) tarafından geliştirilmiştir. Anket; “öğretmen yeterliliği”, “fiziki durum”, “laboratuvar güvenliği”, “ortaöğretim kimya programının özellikleri”, “değerlendirme sistemi”, “bilgisayar ortamı” olmak üzere 6 alt başlıktan oluşmaktadır. Anketin 30 maddesi için “her zaman”, “genellikle”, “ara sıra”, “nadiren” ve “asla” şeklinde derecelendirme yapılırken, 9 maddesi için “tamamen katılıyorum”, “katılıyorum”, “kararsızım”, “katılmıyorum” ve “hiç katılmıyorum” düzeyleri kullanılmıştır.

Anket düzenlemesi yapılmadan önce literatür taraması yapılmıştır. Tez danışmanı ile birlikte anket maddeleri gözden geçirilerek eklenmesi ya da çıkarılması gereken maddeler ile muhataplarınca anlaşılakta zorlanılan maddeler revize edilmiştir ve uygulamaya hazır hale getirildikten sonra kullanılmıştır.

3.3.3. Kişisel Bilgi Formu

Kişisel bilgi formu kimya öğretmenleri ile ilgili belli değişkenler hakkında bilgi toplamak amacıyla uygulanmıştır. Kişisel bilgi formunda kimya öğretmenlerinin cinsiyeti, çalıştığı okul türü, mesleki tecrübesi, mezun olduğu fakülte olmak üzere toplam dört soru bulunmaktadır.

3.4. Verilerin Toplanması

Araştırma verileri, 2019-2020 eğitim öğretim yılı Kasım, Aralık ve Ocak aylarında 3 ay süreyle toplanmıştır. Veri toplamada kullanılan ölçek, anket ve kişisel bilgi formu kimya öğretmenlerine elden ulaştırılmıştır. Yüz yüze uygulama yapılma imkânı bulunmayan öğretmenler için elektronik ortam üzerinde hazırlanan ölçek, anket ve kişisel bilgi formu kullanılmıştır.

3.5. Verilerin Çözümlemesi

Kimya öğretmenlerinin laboratuvar uygulamalarına yönelik algıları ölçeği ve bu ölçeğin alt boyutları olan laboratuvarın amaçları, laboratuvarın etkililiği ve laboratuvar uygulamalarının planlanmasına yönelik puanlarının cinsiyete, çalıştıkları okul türüne ve mezun oldukları fakülteye göre manidar bir fark olup olmadığı belirlenmek istenmiştir. Bu

doğrultuda öncelikle verilerin normal dağılıp dağılmadığı incelenmiştir. Verilerin normallik varsayımını karşılayıp karşılamadığını belirlemek amacıyla betimsel istatistiklerden yararlanılmıştır. Verilerin analizi SPSS 25 programı ile yapılmıştır.

Verilerin cinsiyet, okul türü ve mezun oldukları fakülte alt gruplarına göre normallik varsayımını karşıladığı görülmüş ve kimya öğretmenlerinin laboratuvar uygulamalarına yönelik algıları ölçeği ve bu ölçeğin alt boyutları olan laboratuvarın amaçları, laboratuvarın etkililiği ve laboratuvar uygulamalarının planlanmasına yönelik puanlarının cinsiyete ve mezun oldukları fakülteye göre manidar bir farklılık olup olmadığı bağımsız gruplar t-testi, çalıştıkları okul türüne göre manidar bir farklılık olup olmadığı tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile belirlenmiştir.

Veriler öğretmenlerin mesleki tecrübe alt gruplarında 30'un altında olduğu için parametrik olmayan testlerden olan Kruskal-Wallis testi kullanılmıştır. Kimya öğretmenlerinin laboratuvar uygulamalarına yönelik algıları ölçeği ve bu ölçeğin alt boyutları olan laboratuvarın amaçları, laboratuvarın etkililiği ve laboratuvar uygulamalarının planlanmasına yönelik puanlarının mesleki tecrübeye göre manidar bir farklılık olup olmadığı Kruskal-Wallis testi ile belirlenmiştir.

Son olarak yapılan anketten elde edilen verilerden betimsel istatistiklerle yüzde, frekans ve ortalamalar elde edilmiştir. Ortalamalar elde edilmeden önce ortalama sırasını etkileyeceği için ters maddeler olan ifadeler ters puanlanarak ortalamalar elde edilmiştir.

BÖLÜM IV: BULGULAR

Bu bölümde araştırma verilerinin amaçlara uygun analiz edilmesi sonucunda elde edilen bulgulara ve yorumlara yer verilmiştir. Bulgular, araştırmanın her bir alt problemi için sırayla sunulmuştur.

Bu doğrultuda öncelikle kimya öğretmenlerinin cinsiyetine, çalıştıkları okul türüne, mesleki tecrübelerine ve mezun oldukları fakülteye göre laboratuvar uygulamalarına yönelik algıları ölçeğinin amaç, etkililik, planlama alt boyutları puanlarında ve kimya öğretmenlerinin laboratuvar uygulamalarına yönelik algıları ölçeği puanlarında manidar fark olup olmadığına dair bulgulara ve yorumlara yer verilmiştir.

Sonrasında laboratuvar uygulamalarını etkileyen etmenler ile ilgili kimya öğretmenlerinin görüşlerini belirlemek üzere uygulanan anketin bulgularına ve yorumlara yer verilmiştir. Anket, sadece okullarında laboratuvar bulunan kimya öğretmenlerine uygulanmıştır ve “öğretmen yeterliliği”, “malzeme yeterliliği-fiziki durum”, “laboratuvar güvenliği”, “kimya öğretim programının özellikleri-değerlendirme sistemi” ve “bilgisayar ortamı” bölümlerinden oluşmaktadır.

4.1. Kimya Öğretmenlerinin Laboratuvar Uygulamalarına Yönelik Algıları Ölçeği Bulguları

4.1.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Birinci alt problem kapsamında, kimya öğretmenlerinin laboratuvarın amaçları, etkililiği, planlanması puan ortalamalarında ve laboratuvar uygulamalarına yönelik algıları ölçeği puan ortalamalarında cinsiyete göre manidar bir farklılık bulunup bulunmadığına ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

Kimya öğretmenlerinin laboratuvarın amaçları puan ortalamalarında cinsiyete göre manidar bir farklılık bulunup bulunmadığına ilişkin bulgular aşağıda verilmiştir.

Kimya öğretmenlerinin laboratuvarın amaçları puanlarının cinsiyete göre normal dağılıp dağılmadığını incelemek için Tablo 4.1.’de betimsel istatistiklere yer verilmiştir.

Tablo 4.1. Öğretmenlerin Laboratuvarın Amaçları Puanlarının Cinsiyete Göre Betimsel İstatistikleri

	Kadın	Erkek
Öğretmen Sayısı	89	60
Ortalama	48.72	48.48
Ortanca	49.00	49.50
Tepe değer	55	55
Standart Sapma	5.54	5.38
Varyans	30.72	28.96
Çarpıklık Katsayısı	-.689	-.494
Basıklık Katsayısı	.691	-.593
En Düşük Puan	28	35
En Yüksek Puan	55	55

Tablo 4.1. incelendiğinde merkezi eğilim ölçülerini oluşturan aritmetik ortalama, ortanca ve tepe değer değerlerinin laboratuvarın amaçları puanında cinsiyete göre birbirlerine oldukça yakın değerler aldığı görülmektedir. Çarpıklık ve basıklık katsayılarının ± 1 sınırları içinde bulunması dağılımın normalden aşırı sapmadığını belirtmektedir (Mertler ve Vannatta, 2005). Ölçek puan dağılımlarının normal dağılımdan sapmadığı ifade edilebilir.

Kimya öğretmenlerinin laboratuvarın amaçları puan ortalamalarında cinsiyete göre manidar bir farklılık olup olmadığını belirlemek üzere yapılan bağımsız gruplar t-testi bulguları Tablo 4.2.'de verilmiştir.

Tablo 4.2. Kimya Öğretmenlerinin Laboratuvarın Amaçları Puan Ortalamalarında Cinsiyet Değişkenine Göre Farklılaşma Durumu İçin Yapılan Bağımsız Grup t Testi Bulguları

Gruplar	N	$\bar{x}$	ss	$Sh_{\bar{x}}$	t-testi		
					t	sd	p
Kadın	89	48.72	5.54	.59	.255	147	.799
Erkek	60	48.48	5.38	.69			

Tablo 4.2.'de görüldüğü üzere, kimya öğretmenlerinin laboratuvarın amaçları puan ortalamalarında cinsiyete göre manidar bir farklılık bulunmamaktadır ($t(147)=.255$; $p=.799>.05$).

Kimya öğretmenlerinin laboratuvarın etkililiği puan ortalamalarında cinsiyete göre manidar bir farklılık bulunup bulunmadığına ilişkin bulgular aşağıda verilmiştir.

Kimya öğretmenlerinin laboratuvarın etkililiği puanlarının cinsiyete göre normal dağılıp dağılmadığını incelemek için Tablo 4.3.'te betimsel istatistiklere yer verilmiştir.

Tablo 4.3. Öğretmenlerin Laboratuvarın Etkililiği Puanlarının Cinsiyete Göre Betimsel İstatistikleri

	Kadın	Erkek
Öğretmen Sayısı	89	60
Ortalama	25.02	25.38
Ortanca	25	25
Tepe değer	24	24
Standart Sapma	3.62	3.65
Varyans	13.11	13.35
Çarpıklık Katsayısı	-.603	-.547
Basıklık Katsayısı	.296	-.114
En Düşük Puan	13	16
En Yüksek Puan	30	30

Tablo 4.3. incelendiğinde merkezi eğilim ölçülerini oluşturan aritmetik ortalama, ortanca ve tepe değer değerlerinin laboratuvarın etkililiği puanında cinsiyete göre birbirlerine oldukça yakın değerler aldığı görülmektedir. Çarpıklık ve basıklık katsayılarının ± 1 sınırları içinde bulunması dağılımın normalden aşırı sapmadığını belirtmektedir (Mertler ve Vannatta, 2005). Ölçek puan dağılımlarının normal dağılımdan sapmadığı söylenebilir.

Kimya öğretmenlerinin laboratuvarın etkililiği puan ortalamalarında cinsiyete göre manidar bir farklılık olup olmadığını belirlemek üzere yapılan bağımsız gruplar t-testi bulguları Tablo 4.4.'te verilmiştir.

Tablo 4.4. Kimya Öğretmenlerinin Laboratuvarın Etkililiği Puan Ortalamalarında Cinsiyet Değişkenine Göre Farklılaşma Durumu İçin Yapılan Bağımsız Grup t Testi Bulguları

Gruplar	N	$\bar{x}$	ss	$Sh_{\bar{x}}$	t-testi		
					t	sd	p
Kadın	89	25.02	3.62	.38	-.594	147	.553
Erkek	60	25.38	3.65	.47			

Tablo 4.4.'te görüldüğü üzere kimya öğretmenlerinin laboratuvarın etkililiği puan ortalamalarında cinsiyete göre manidar bir farklılık bulunmamaktadır ($t(147)=-.594$; $p=.553>.05$).

Kimya öğretmenlerinin laboratuvarın planlanması puan ortalamalarında cinsiyete göre manidar bir farklılık bulunup bulunmadığına ilişkin bulgular aşağıda verilmiştir.

Kimya öğretmenlerinin laboratuvar uygulamalarının planlanmasına yönelik puanlarının cinsiyete göre normal dağılıp dağılmadığını incelemek için Tablo 4.5.'de betimsel istatistiklere yer verilmiştir.

Tablo 4.5. Öğretmenlerin Laboratuvarın Planlanması Puanlarının Cinsiyete Göre Betimsel İstatistikleri

	Kadın	Erkek
Öğretmen Sayısı	89	60
Ortalama	9.48	9.58
Ortanca	9	10
Tepe değer	7	7
Standart Sapma	2.94	3.33
Varyans	8.64	11.10
Çarpıklık Katsayısı	-.017	.097
Basıklık Katsayısı	.644	-1.176
En Düşük Puan	3	3
En Yüksek Puan	15	15

Tablo 4.5.'e göre merkezi eğilim ölçülerini oluşturan aritmetik ortalama, ortanca ve tepe değer değerlerinin laboratuvar uygulamalarının planlanması puanında cinsiyete göre birbirlerine oldukça yakın değerler aldığı görülmektedir. Çarpıklık ve basıklık katsayılarının ± 1 sınırları içinde bulunması dağılımın normalden aşırı sapmadığını belirtmektedir (Mertler ve Vannatta, 2005). Ölçek puan dağılımlarının normal dağılımdan sapmadığı ifade edilebilir.

Kimya öğretmenlerinin laboratuvarın planlanması puan ortalamalarında cinsiyete göre manidar bir farklılık olup olmadığını belirlemek üzere yapılan bağımsız gruplar t-testi bulguları Tablo 4.6.'de verilmiştir.

Tablo 4.6. Kimya Öğretmenlerinin Laboratuvarın Planlanması Puan Ortalamalarında Cinsiyete Göre Farklılaşma Durumu İçin Yapılan Bağımsız Grup t Testi Bulguları

Gruplar	N	$\bar{x}$	ss	$Sh_{\bar{x}}$	t-testi		
					t	sd	p
Kadın	89	9.48	2.94	.31	-.193	147	.847
Erkek	60	9.58	3.33	.43			

Tablo 4.6. de görüldüğü üzere kimya öğretmenlerinin laboratuvarın planlanması puan ortalamalarında cinsiyete göre manidar bir farklılık bulunmamaktadır ($t(147) = -.193$; $p = .847 > .05$).

“Kimya öğretmenlerinin laboratuvar uygulamalarına yönelik algıları ölçeği” puan ortalamalarında cinsiyete göre manidar bir farklılık bulunup bulunmadığına ilişkin bulgular aşağıda verilmiştir.

“Kimya öğretmenlerinin laboratuvar uygulamalarına yönelik algıları ölçeği” puanlarının cinsiyete göre normal dağılıp dağılmadığını incelemek için Tablo 4.7.'de betimsel istatistiklere yer verilmiştir.

Tablo 4.7. Kimya Öğretmenlerin Laboratuvar Uygulamalarına Yönelik Algıları Ölçeği Puanlarının Cinsiyete Göre Betimsel İstatistikleri

	Kadın	Erkek
Öğretmen Sayısı	89	60
Ortalama	83.22	83.45
Ortanca	83	83
Tepe değer	91	78
Standart Sapma	9.49	9.37
Varyans	90.09	87.81
Çarpıklık Katsayısı	-.316	-.136
Basıklık Katsayısı	-.158	-.639
En Düşük Puan	53	60
En Yüksek Puan	100	100

Tablo 4.7. incelendiğinde merkezi eğilim ölçülerini oluşturan aritmetik ortalama, ortanca ve tepe değer değerlerinin kimya öğretmenlerinin laboratuvar uygulamalarına yönelik algıları ölçeği puanında cinsiyete göre birbirlerine oldukça yakın değerler aldığı görülmektedir. Çarpıklık ve basıklık katsayılarının ± 1 sınırları içinde bulunması dağılımın normalden aşırı sapmadığını belirtmektedir (Mertler ve Vannatta, 2005). Ölçek puan dağılımlarının normal dağılımdan sapmadığı ifade edilebilir.

Kimya öğretmenlerinin laboratuvar uygulamalarına yönelik algıları ölçeği puan ortalamalarında cinsiyete göre manidar bir farklılık olup olmadığını belirlemek üzere yapılan bağımsız gruplar t-testi bulguları Tablo 4.8.'de verilmiştir.

Tablo 4.8. Kimya Öğretmenlerinin Laboratuvar Uygulamalarına Yönelik Algıları Ölçeği Puan Ortalamalarında Cinsiyet Değişkenine Göre Farklılaşma Durumu İçin Yapılan Bağımsız Grup t Testi Bulguları

Gruplar	N	$\bar{x}$	ss	$Sh_{\bar{x}}$	t-testi		
					t	sd	p
Kadın	89	83.22	9.49	1.01	.144	147	.885
Erkek	60	83.45	9.37	1.21			

Tablo 4.8. de görüldüğü üzere kimya öğretmenlerinin laboratuvar uygulamalarına yönelik algıları ölçeği puan ortalamalarında cinsiyete göre manidar bir farklılık bulunmamaktadır ($t(147) = .144$; $p = .885 > .05$).

4.1.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

İkinci alt problem kapsamında, kimya öğretmenlerinin laboratuvarın amaçları, etkililiği, planlanması ve laboratuvar uygulamalarına yönelik algıları puan ortalamalarında çalıştıkları okul türüne göre manidar bir farklılık bulunup bulunmadığına ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

Kimya öğretmenlerinin laboratuvarın amaçları puan ortalamalarında çalıştıkları okul türüne göre manidar bir farklılık bulunup bulunmadığına ilişkin bulgular aşağıda verilmiştir.

Kimya öğretmenlerinin laboratuvarın amaçları puanlarının çalıştıkları okul türüne göre normal dağılıp dağılmadığını incelemek için Tablo 4.9.'da betimsel istatistiklere yer verilmiştir.

Tablo 4.9. Kimya Öğretmenlerin Laboratuvarın Amaçları Puanlarının Çalıştıkları Okul Türüne Göre Betimsel İstatistikleri

	Fen Lisesi	Anadolu Lisesi	Meslek Lisesi	Meslek Lisesi (Kimya Bölümü Olan)
Öğretmen Sayısı	30	49	40	30
Ortalama	48.67	49.67	47.25	48.70
Ortanca	49.50	51.00	46.50	50.00
Tepe değer	55.00	55.00	44.00	52.00
Standart Sapma	5.44	5.24	5.89	5.09
Varyans	29.61	27.50	34.71	25.94
Çarpıklık Katsayısı	-.441	-.465	-.736	-.741
Basıklık Katsayısı	-.948	-1.093	1.63	.086
En Düşük Puan	38	37	28	35
En Yüksek Puan	55	55	55	55

Tablo 4.9.'a göre merkezi eğilim ölçülerini oluşturan aritmetik ortalama, ortanca ve tepe değer değerlerinin laboratuvarın amaçları puanında okul türüne göre birbirlerine oldukça yakın değerler aldığı görülmektedir. Ayrıca çarpıklık ve basıklık katsayıları incelendiğinde katsayıların ± 1 sınırları içinde kaldığı görülmektedir. Çarpıklık ve basıklık katsayılarının ± 1 sınırları içinde bulunması dağılımın normalden aşırı sapmadığını belirtmektedir (Mertler ve Vannatta, 2005). Ölçek puan dağılımlarının normal dağılımdan sapmadığı ifade edilebilir.

Kimya öğretmenlerinin laboratuvarın amaçları puan ortalamalarında okul türüne göre manidar bir farklılık olup olmadığını belirlemek üzere yapılan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) bulguları Tablo 4.10.'da sunulmuştur.

Tablo 4.10. Kimya Öğretmenlerin Laboratuvarın Amaçları Puan Ortalamalarında Çalıştıkları Okul Türüne Göre Farklılık Olup Olmadığını Belirlemek Üzere Yapılan Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Bulguları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplararası	129.258	3	43.086	1.458	.228
Gruplariçi	4284.682	145	29.550		
Toplam	4413.940	148			

Tablo 4.10'da görüldüğü üzere kimya öğretmenlerinin laboratuvarın amaçları puan ortalamalarında okul türüne göre manidar bir farklılık bulunmamaktadır ($F(3, 145)=1.458$; $p=.228>.05$).

Kimya öğretmenlerinin laboratuvarın etkililiği puan ortalamalarında çalıştıkları okul türüne göre manidar bir farklılık bulunup bulunmadığına ilişkin bulgular aşağıda verilmiştir.

Kimya öğretmenlerinin laboratuvarın etkililiği puanlarının çalıştıkları okul türüne göre normal dağılıp dağılmadığını incelemek için Tablo 4.11.'de betimsel istatistiklere yer verilmiştir.

Tablo 4.11. Kimya Öğretmenlerin Laboratuvarın Etkililiği Puanlarının Çalıştıkları Okul Türüne Göre Betimsel İstatistikleri

	Fen Lisesi	Anadolu Lisesi	Meslek Lisesi	Meslek Lisesi (Kimya Bölümü Olan)
Öğretmen Sayısı	30	49	40	30
Ortalama	25.80	25.29	24.50	25.23
Ortanca	26.50	26.00	24.00	24.00
Tepe değer	29.00	30.00	24.00	24.00
Standart Sapma	3.72	3.93	3.13	3.67
Varyans	13.82	15.46	9.80	13.50
Çarpıklık Katsayısı	-.742	-1.014	-.016	-.315
Basıklık Katsayısı	-.081	-1.110	-.321	-.584
En Düşük Puan	16	13	17	17
En Yüksek Puan	30	55	30	30

Tablo 4.11.'de görüldüğü üzere merkezi eğilim ölçülerini oluşturan aritmetik ortalama, ortanca ve tepe değer değerlerinin laboratuvarın etkililiği puanında okul türüne göre birbirlerine oldukça yakın değerler aldığı görülmektedir. Ayrıca çarpıklık ve basıklık katsayıları incelendiğinde katsayıların ± 1 sınırları içinde kaldığı görülmektedir. Çarpıklık ve basıklık katsayılarının ± 1 sınırları içinde bulunması dağılımın normalden aşırı sapmadığını belirtmektedir (Mertler ve Vannatta, 2005). Ölçek puan dağılımlarının normal dağılımdan sapmadığı ifade edilebilir.

Kimya öğretmenlerinin laboratuvarın etkililiği puan ortalamalarında okul türüne göre manidar bir farklılık olup olmadığını belirlemek üzere yapılan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) bulguları Tablo 4.12.'de sunulmuştur.

Tablo 4.12. Kimya Öğretmenlerin Laboratuvarın Etkililiği Puan Ortalamalarında Çalıştıkları Okul Türüne Göre Farklılık Olup Olmadığını Belirlemek Üzere Yapılan Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Bulguları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplararası	30.639	3	10.213	.773	.511
Gruplariçi	1916.167	145	13.215		
Toplam	1946.805	148			

Tablo 4.12’de görüldüğü üzere kimya öğretmenlerinin laboratuvarın etkililiği puan ortalamalarında okul türüne göre manidar bir farklılık bulunmamaktadır ($F(3, 145)=.773$; $p=.511>.05$).

Kimya öğretmenlerinin laboratuvarın planlanması puan ortalamalarında çalıştıkları okul türüne göre manidar bir farklılık bulunup bulunmadığına ilişkin bulgular aşağıda verilmiştir.

Kimya öğretmenlerinin laboratuvarın planlanması puanlarının çalıştıkları okul türüne göre normal dağılıp dağılmadığını incelemek için Tablo 4.13.’te betimsel istatistiklere yer verilmiştir.

Tablo 4.13. Kimya Öğretmenlerin Laboratuvarın Planlanması Puanlarının Çalıştıkları Okul Türüne Göre Betimsel İstatistikleri

	Fen Lisesi	Anadolu Lisesi	Meslek Lisesi	Meslek Lisesi (Kimya Bölümü Olan)
Öğretmen Sayısı	30	49	40	30
Ortalama	9.97	8.82	9.40	10.40
Ortanca	10.00	8.00	9.00	10.00
Tepe değer	7.00	13.00	8.00	10.00
Standart Sapma	3.23	3.40	2.75	2.67
Varyans	10.45	11.57	7.58	7.15
Çarpıklık Katsayısı	-.027	.290	-.147	.270
Basıklık Katsayısı	-1.305	-.947	-.406	-1.109
En Düşük Puan	4	3	3	7
En Yüksek Puan	15	15	15	15

Tablo 4.13.'te görüldüğü üzere merkezi eğilim ölçülerini oluşturan aritmetik ortalama, ortanca ve tepe değer değerlerinin laboratuvarın planlanması puanında kimya öğretmenlerinin çalıştıkları okul türüne göre birbirlerine oldukça yakın değerler aldığı görülmektedir. Ayrıca çarpıklık ve basıklık katsayıları incelendiğinde katsayıların ± 1 sınırları içinde kaldığı görülmektedir. Çarpıklık ve basıklık katsayılarının ± 1 sınırları içinde bulunması dağılımın normalden aşırı sapmadığını belirtmektedir (Mertler ve Vannatta, 2005). Ölçek puan dağılımlarının normal dağılımdan sapmadığı ifade edilebilir.

Kimya öğretmenlerinin laboratuvarın planlanması puan ortalamalarında çalıştıkları okul türüne göre manidar bir farklılık olup olmadığını belirlemek üzere yapılan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) bulguları Tablo 4.14.'te sunulmuştur

Tablo 4.14. Kimya Öğretmenlerin Laboratuvarın Planlanması Puan Ortalamalarında Çalıştıkları Okul Türüne Göre Farklılık Olup Olmadığını Belirlemek Üzere Yapılan Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Bulguları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplararası	54.054	3	18.018	1.919	.129
Gruplariçi	1361.114	145	9.387		
Toplam	1411.168	148			

Tablo 4.14'te görüldüğü üzere kimya öğretmenlerinin laboratuvarın planlanması puan ortalamalarında okul türüne göre manidar bir farklılık bulunmamaktadır ($F(3, 145)=1.919$; $p=.129>.05$).

Kimya öğretmenlerinin laboratuvar uygulamalarına yönelik algıları ölçeği puan ortalamalarında çalıştıkları okul türüne göre manidar bir farklılık bulunup bulunmadığına ilişkin bulgular aşağıda verilmiştir.

Kimya öğretmenlerinin laboratuvar uygulamalarına yönelik algıları ölçeği puan ortalamalarının çalıştıkları okul türüne göre normal dağılıp dağılmadığını incelemek için Tablo 4.15.'te betimsel istatistiklere yer verilmiştir.

Tablo 4.15. Kimya Öğretmenlerin Laboratuvar Uygulamalarına Yönelik Algıları Ölçeği Puanlarının Çalıştıkları Okul Türüne Göre Betimsel İstatistikleri

	Fen Lisesi	Anadolu Lisesi	Meslek Lisesi	Meslek Lisesi (Kimya Bölümü Olan)
Öğretmen Sayısı	30	49	40	30
Ortalama	84.43	83.77	81.15	84.33
Ortanca	85.00	85.00	80.50	86.50
Tepe değer	85.00	78.00	79.00	91.00
Standart Sapma	9.64	9.42	9.19	9.45
Varyans	92.88	88.81	84.54	89.33
Çarpıklık Katsayısı	-.484	.003	-.349	-.400
Basıklık Katsayısı	.126	-.908	.931	-1.169
En Düşük Puan	60	65	53	68
En Yüksek Puan	100	100	97	97

Tablo 4.15.'te görüldüğü üzere merkezi eğilim ölçülerini oluşturan aritmetik ortalama, ortanca ve tepe değer değerlerinin kimya öğretmenlerinin laboratuvar uygulamalarına yönelik algıları ölçeği puanında okul türüne göre birbirlerine oldukça yakın değerler aldığı görülmektedir. Ayrıca çarpıklık ve basıklık katsayıları incelendiğinde katsayıların ± 1 sınırları içinde kaldığı görülmektedir. Çarpıklık ve basıklık katsayılarının ± 1 sınırları içinde bulunması dağılımın normalden aşırı sapmadığını belirtmektedir (Mertler ve Vannatta, 2005). Ölçek puan dağılımlarının normal dağılımdan sapmadığı ifade edilebilir.

Kimya öğretmenlerinin laboratuvar uygulamalarına yönelik algıları ölçeği puan ortalamalarında okul türüne göre manidar bir farklılık olup olmadığını belirlemek üzere yapılan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) bulguları Tablo 4.16.'te sunulmuştur.

Tablo 4.16. Kimya Öğretmenlerin Laboratuvar Uygulamalarına Yönelik Algıları Ölçeği Puan Ortalamalarında Çalıştıkları Okul Türüne Göre Farklılık Olup Olmadığını Belirlemek Üzere Yapılan Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Bulguları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplararası	266.313	3	88.771	1.002	.394
Gruplariçi	12844.216	145	88.581		
Toplam	13110.528	148			

Tablo 4.16’da görüldüğü üzere kimya öğretmenlerinin laboratuvar uygulamalarına yönelik algıları ölçeği puan ortalamalarında okul türüne göre manidar bir farklılık bulunmamaktadır ($F(3, 145)=1.002$; $p=.394>.05$).

4.1.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Üçüncü alt problem kapsamında, kimya öğretmenlerinin laboratuvarın amaçları, etkililiği, planlanması puanlarında ve laboratuvar uygulamalarına yönelik algıları ölçeği puanlarında mesleki tecrübelerine göre manidar bir farklılık bulunup bulunmadığına ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

Kimya öğretmenlerinin laboratuvarın amaçları puanlarında mesleki tecrübelerine göre manidar bir farklılık bulunup bulunmadığına ilişkin bulgular aşağıda verilmiştir.

Kimya öğretmenlerinin laboratuvarın amaçları puanlarında mesleki tecrübelerine göre manidar bir farklılık olup olmadığını belirlemek üzere yapılan Kruskal-Wallis testi bulguları Tablo 4.17.’de verilmiştir.

Tablo 4.17. Kimya Öğretmenlerin Laboratuvarın Amaçları Puanlarında Mesleki Tecrübelerine Göre Manidar Bir Farklılık Olup Olmadığını Belirlemek Üzere Yapılan Kruskal-Wallis Testi Bulguları

Puan	Gruplar	N	$\bar{x}_{sıra}$	χ^2	sd	p
Laboratuvarın amaçları	0-5 yıl	26	75.65	10.530	5	.062
	6-10 yıl	31	85.06			
	11-15 yıl	19	95.39			
	16-20 yıl	32	63.56			
	21-25 yıl	30	69.58			
	26 yıl ve üstü	11	57.91			

Tablo 4.17.'de görüldüğü üzere öğretmenlerin laboratuvar amaçları puanları mesleki tecrübelerine göre manidar bir farklılık göstermemektedir ($\chi^2(5,149)=10.530$; $p=.062>.05$). Bu bulgu, öğretmenlerin mesleki tecrübelerinin laboratuvar amaçlarında farklı etkilere sahip olmadığını göstermektedir.

Kimya öğretmenlerinin laboratuvarın etkililiği puanlarında mesleki tecrübelerine göre manidar bir farklılık bulunup bulunmadığına ilişkin bulgular aşağıda verilmiştir.

Kimya öğretmenlerinin laboratuvarın etkililiği puanlarında mesleki tecrübelerine göre manidar bir farklılık olup olmadığını belirlemek üzere yapılan Kruskal-Wallis testi bulguları Tablo 4.18.'de verilmiştir.

Tablo 4.18. Kimya Öğretmenlerin Laboratuvarın Etkililiği Puanlarında Mesleki Tecrübelerine Göre Manidar Bir Farklılık Olup Olmadığını Belirlemek Üzere Yapılan Kruskal-Wallis Testi Bulguları

Puan	Gruplar	N	$\bar{x}_{sıra}$	χ^2	sd	p
Laboratuvarın etkililiği	0-5 yıl	26	83.17	22.712	5	.000
	6-10 yıl	31	81.89			
	11-15 yıl	19	100.39			
	16-20 yıl	32	62.33			
	21-25 yıl	30	74.30			
	26 yıl ve üstü	11	31.18			

Tablo 4.18'deki bulgulara göre öğretmenlerin laboratuvar etkililiği puanları mesleki tecrübelerine göre manidar bir farklılık göstermektedir ($\chi^2(5,149)=22.712$; $p=.000<.05$). Bu bulgu öğretmenlerin mesleki tecrübelerinin laboratuvar etkililiğinde farklı etkilere sahip

olduğunu göstermektedir. Grupların sıra ortalamaları dikkate alındığında en yüksek laboratuvar etkililiğinde 11-15 yıl mesleki tecrübeleri olan öğretmenler olduğu, bu durumu sırasıyla 0-5 yıl ve 6-10 yılın takip ettiği görülmektedir. En az laboratuvar etkililiğinde ise 26 yıl ve üstü mesleki tecrübeleri olan öğretmenler olduğu görülmektedir.

Kimya öğretmenlerinin laboratuvarın planlanması puanlarında mesleki tecrübelerine göre manidar bir farklılık bulunup bulunmadığına ilişkin bulgular aşağıda verilmiştir.

Kimya öğretmenlerinin laboratuvarın planlanması puanlarında mesleki tecrübelerine göre manidar bir farklılık olup olmadığını belirlemek üzere yapılan Kruskal-Wallis testi bulguları Tablo 4.19.'da verilmiştir.

Tablo 4.19. Kimya Öğretmenlerin Laboratuvarın Planlanması Puanlarında Mesleki Tecrübelerine Göre Manidar Bir Farklılık Olup Olmadığını Belirlemek Üzere Yapılan Kruskal-Wallis Testi Bulguları

Puan	Gruplar	N	$\bar{x}_{sıra}$	χ^2	sd	p
Laboratuvarın planlanması	0-5 yıl	26	85.62	10.954	5	.052
	6-10 yıl	31	78.37			
	11-15 yıl	19	84.03			
	16-20 yıl	32	70.80			
	21-25 yıl	30	74.52			
	26 yıl ve üstü	11	38.36			

Tablo 4.19.'da görüldüğü üzere öğretmenlerin laboratuvar amaçları puan ortalamaları mesleki tecrübelerine göre manidar bir farklılık göstermemektedir ($\chi^2 (5,149)= 10.954$; $p=.052>.05$). Bu bulgu öğretmenlerin mesleki tecrübelerinin laboratuvar planlanmasında farklı etkilere sahip olmadığını göstermektedir.

“Kimya öğretmenlerinin laboratuvar uygulamalarına yönelik algıları ölçeği” puan ortalamalarında mesleki tecrübelerine göre manidar bir farklılık bulunup bulunmadığına ilişkin bulgular aşağıda verilmiştir.

“Kimya öğretmenlerinin laboratuvar uygulamalarına yönelik algıları ölçeği” puan ortalamalarında mesleki tecrübelerine göre manidar bir farklılık olup olmadığını belirlemek üzere yapılan Kruskal-Wallis testi bulguları Tablo 4.20.'de verilmiştir.

Tablo 4.20. Kimya Öğretmenlerin Laboratuvar Uygulamalarına Yönelik Algıları Ölçeği Puanlarında Mesleki Tecrübelerine Göre Manidar Bir Farklılık Olup Olmadığını Belirlemek Üzere Yapılan Kruskal-Wallis Testi Bulguları

Puan	Gruplar	N	$\bar{x}_{sıra}$	χ^2	sd	p
Laboratuvar Uygulamalarına Yönelik Algıları	0-5 yıl	26	82.98	19.713	5	.001
	6-10 yıl	31	82.63			
	11-15 yıl	19	97.29			
	16-20 yıl	32	63.33			
	21-25 yıl	30	73.92			
	26 yıl ve üstü	11	33.05			

Tablo 4.20'deki bulgular incelendiğinde öğretmenlerin laboratuvar uygulamalarına yönelik algıları ölçeği puanları mesleki tecrübelerine göre manidar bir farklılık göstermektedir (χ^2 (5,149)= 19.713; p=.001<.05). Bu bulgu öğretmenlerin mesleki tecrübelerinin laboratuvar uygulamalarına yönelik algıları ölçeğinde farklı etkilere sahip olduğunu göstermektedir. Grupların sıra ortalamaları dikkate alındığında en yüksek laboratuvar uygulamalarına yönelik algılarda 11-15 yıl mesleki tecrübeleri olan öğretmenler olduğu, bu durumu sırasıyla 0-5 yıl ve 6-10 yılın takip ettiği görülmektedir. En az laboratuvar uygulamalarına yönelik algılar ise 26 yıl ve üstü mesleki tecrübeleri olan öğretmenlerde olduğu görülmektedir.

4.1.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Dördüncü alt problem kapsamında, kimya öğretmenlerinin laboratuvarın amaçları, etkililiği, planlanması ve laboratuvar uygulamalarına yönelik algıları puan ortalamalarında mezun oldukları fakülteye göre manidar bir farklılık bulunup bulunmadığına ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

Kimya öğretmenlerinin laboratuvarın amaçları puan ortalamalarında mezun oldukları fakülteye göre manidar bir farklılık bulunup bulunmadığına ilişkin bulgular aşağıda verilmiştir.

Kimya öğretmenlerinin laboratuvarın amaçları puanlarının mezun oldukları fakülteye göre normal dağılıp dağılmadığını incelemek için Tablo 4.21’de betimsel istatistiklere yer verilmiştir.

Tablo 4.21. Kimya Öğretmenlerin Laboratuvarın Amaçları Puanlarının Mezun Oldukları Fakülteye Göre Betimsel İstatistikleri

	Eğitim Fakültesi	Fen Edebiyat
Öğretmen Sayısı	66	80
Ortalama	47.60	49.49
Ortanca	47.50	49.50
Tepe değer	44	55
Standart Sapma	5.66	5.16
Varyans	32.01	26.632
Çarpıklık Katsayısı	-.794	-.401
Basıklık Katsayısı	1.043	-1.123
En Düşük Puan	28	37
En Yüksek Puan	55	55

Tablo 4.21. incelendiğinde merkezi eğilim ölçülerini oluşturan aritmetik ortalama, ortanca ve tepe değer değerlerinin laboratuvarın amaçları puanında fakülteye göre birbirlerine oldukça yakın değerler aldığı görülmektedir. Ayrıca çarpıklık ve basıklık katsayıları incelendiğinde katsayıların ± 1 sınırları içinde kaldığı görülmektedir. Çarpıklık ve basıklık katsayılarının ± 1 sınırları içinde bulunması dağılımın normalden aşırı sapmadığını belirtmektedir (Mertler ve Vannatta, 2005). Ölçek puan dağılımlarının normal dağılımdan sapmadığı ifade edilebilir.

Kimya öğretmenlerinin laboratuvarın amaçları puan ortalamalarında mezun oldukları fakülteye göre manidar bir farklılık olup olmadığını belirlemek üzere yapılan bağımsız gruplar t-testi bulguları Tablo 4.22.'de verilmiştir.

Tablo 4.22. Kimya Öğretmenlerinin Laboratuvarın Amaçları Puan Ortalamalarında Mezun Oldukları Fakülte Değişkenine Göre Farklılaşma Durumu İçin Yapılan Bağımsız Grup t Testi Bulguları

Gruplar	N	$\bar{x}$	ss	$Sh_{\bar{x}}$	t-testi		
					t	sd	p
Eğitim	66	47.60	5.66	.70	-2.115	144	.036
Fen Edebiyat	80	49.49	5.16	.58			

Tablo 4.22'de görüldüğü üzere kimya öğretmenlerinin laboratuvarın amaçları puan ortalamalarında fakülteye göre manidar bir farklılık bulunmaktadır ($t(144) = -2.115$; $p = .036 < .05$). Fen Edebiyat mezunu kimya öğretmenlerinin laboratuvarın amaçları puan ortalamaları ($\bar{x} = 49.49$), Eğitim Fakültesi mezunu kimya öğretmenlerinin laboratuvarın amaçları puan ortalamalarından ($\bar{x} = 47.60$) manidar şekilde daha yüksek olduğu görülmektedir.

Kimya öğretmenlerinin laboratuvarın etkililiği puan ortalamalarında mezun oldukları fakülteye göre manidar bir farklılık bulunup bulunmadığına ilişkin bulgular aşağıda verilmiştir.

Kimya öğretmenlerinin laboratuvarın etkililiği puanlarının mezun oldukları fakülteye göre normal dağılıp dağılmadığını incelemek için Tablo 4.23'te betimsel istatistiklere yer verilmiştir.

Tablo 4.23. Kimya Öğretmenlerin Laboratuvarın Etkililiği Puanlarının Mezun Oldukları Fakülteye Göre Betimsel İstatistikleri

	Eğitim Fakültesi	Fen Edebiyat
Öğretmen Sayısı	66	80
Ortalama	24.74	25.49
Ortanca	24.00	25.00
Tepe değer	24	24
Standart Sapma	4.09	3.11
Varyans	16.75	9.65
Çarpıklık Katsayısı	-.545	-.389
Basıklık Katsayısı	-.059	-.251
En Düşük Puan	13	17
En Yüksek Puan	30	30

Tablo 4.23. incelendiğinde merkezi eğilim ölçülerini oluşturan aritmetik ortalama, ortanca ve tepe değer değerlerinin laboratuvarın etkililiği puanında fakülteye göre birbirlerine oldukça yakın değerler aldığı görülmektedir. Ayrıca çarpıklık ve basıklık katsayıları incelendiğinde katsayıların ± 1 sınırları içinde kaldığı görülmektedir. Çarpıklık ve basıklık katsayılarının ± 1 sınırları içinde bulunması dağılımın normalden aşırı sapmadığını belirtmektedir (Mertler ve Vannatta, 2005). Ölçek puan dağılımlarının normal dağılımdan sapmadığı ifade edilebilir.

Kimya öğretmenlerinin laboratuvarın etkililiği puan ortalamalarında mezun oldukları fakülteye göre manidar bir farklılık olup olmadığını belirlemek üzere yapılan bağımsız gruplar t-testi bulguları Tablo 4.24.'de verilmiştir.

Tablo 4.24. Kimya Öğretmenlerinin Laboratuvarın Etkililiği Puan Ortalamalarında Mezun Oldukları Fakülte Değişkenine Göre Farklılaşma Durumu İçin Yapılan Bağımsız Grup t Testi Bulguları

Gruplar	N	$\bar{x}$	ss	$Sh_{\bar{x}}$	t-testi		
					t	sd	p
Eğitim	66	24.74	4.09	.50	-1.218	119	.226
Fen Edebiyat	80	25.48	3.11	.34			

Tablo 4.24'te görüldüğü üzere kimya öğretmenlerinin laboratuvarın etkililiği puan ortalamalarında mezun oldukları fakülteye göre manidar bir farklılık bulunmamaktadır ($t(119) = -1.218$; $p = .226 > .05$).

Kimya öğretmenlerinin laboratuvarın planlanması puan ortalamalarında mezun oldukları fakülteye göre manidar bir farklılık bulunup bulunmadığına ilişkin bulgular aşağıda verilmiştir.

Kimya öğretmenlerinin laboratuvarın planlanması puanlarının mezun oldukları fakülteye göre normal dağılıp dağılmadığını incelemek için Tablo 4.25'te betimsel istatistiklere yer verilmiştir.

Tablo 4.25. Kimya Öğretmenlerin Laboratuvarın Planlanması Puanlarının Mezun Oldukları Fakülteye Göre Betimsel İstatistikleri

	Eğitim Fakültesi	Fen Edebiyat
Öğretmen Sayısı	66	80
Ortalama	9.52	9.48
Ortanca	9.00	10.00
Tepe değer	7	7
Standart Sapma	3.09	3.10
Varyans	9.58	9.62
Çarpıklık Katsayısı	.112	-.035
Basıklık Katsayısı	-.919	-.879
En Düşük Puan	3	3
En Yüksek Puan	15	15

Tablo 4.25.'e göre, merkezi eğilim ölçülerini oluşturan aritmetik ortalama, ortanca ve tepe değer değerlerinin laboratuvarın planlanması puanında mezun oldukları fakülteye göre birbirlerine oldukça yakın değerler aldığı görülmektedir. Ayrıca çarpıklık ve basıklık katsayıları incelendiğinde katsayıların ± 1 sınırları içinde kaldığı görülmektedir. Çarpıklık ve basıklık katsayılarının ± 1 sınırları içinde bulunması dağılımın normalden aşırı sapmadığını belirtmektedir (Mertler ve Vannatta, 2005). Ölçek puan dağılımlarının normal dağılımdan sapmadığı ifade edilebilir.

Kimya öğretmenlerinin laboratuvarın planlanması puan ortalamalarında mezun oldukları fakülteye göre manidar bir farklılık olup olmadığını belirlemek üzere yapılan bağımsız gruplar t-testi bulguları Tablo 4.26.'da verilmiştir.

Tablo 4.26. Kimya Öğretmenlerinin Laboratuvarın Planlanması Puan Ortalamalarında Mezun Oldukları Fakülte Değişkenine Göre Farklılaşma Durumu İçin Yapılan Bağımsız Grup t Testi Bulguları

Gruplar	N	$\bar{x}$	ss	$Sh_{\bar{x}}$	t-testi		
					t	sd	p
Eğitim	66	9.52	3.09	.38	.054	144	.957
Fen Edebiyat	80	9.48	3.10	.35			

Tablo 4.26'da görüldüğü üzere kimya öğretmenlerinin laboratuvarın planlanması puan ortalamalarında mezun oldukları fakülteye göre manidar bir farklılık bulunmamaktadır ($t(144) = .054$; $p = .957 > .05$).

“Kimya öğretmenlerinin laboratuvar uygulamalarına yönelik algıları ölçeği” puan ortalamalarında mezun oldukları fakülteye göre manidar bir farklılık bulunup bulunmadığına ilişkin bulgular aşağıda verilmiştir.

“Kimya öğretmenlerinin laboratuvar uygulamalarına yönelik algıları ölçeği” puanlarının mezun oldukları fakülteye göre normal dağılıp dağılmadığını incelemek için Tablo 4.27’de betimsel istatistiklere yer verilmiştir.

Tablo 4.27. Kimya Öğretmenlerin Laboratuvar Uygulamalarına Yönelik Algıları Ölçeği Puanlarının Mezun Oldukları Fakülteye Göre Betimsel İstatistikleri

	Eğitim Fakültesi	Fen Edebiyat
Öğretmen Sayısı	66	80
Ortalama	81.85	84.46
Ortanca	81.00	84.50
Tepe değer	75	91
Standart Sapma	9.45	9.12
Varyans	89.25	83.24
Çarpıklık Katsayısı	-.340	-.181
Basıklık Katsayısı	.274	-.966
En Düşük Puan	53	65
En Yüksek Puan	100	100

Tablo 4.27.’ye göre, merkezi eğilim ölçülerini oluşturan aritmetik ortalama, ortanca ve tepe değer değerlerinin kimya öğretmenlerinin laboratuvar uygulamalarına yönelik algıları ölçeği puanında mezun oldukları fakülteye göre birbirlerine oldukça yakın değerler aldığı görülmektedir. Ayrıca çarpıklık ve basıklık katsayıları incelendiğinde katsayıların ± 1 sınırları içinde kaldığı görülmektedir. Çarpıklık ve basıklık katsayılarının ± 1 sınırları içinde bulunması dağılımın normalden aşırı sapmadığını belirtmektedir (Mertler ve Vannatta, 2005). Ölçek puan dağılımlarının normal dağılımdan sapmadığı ifade edilebilir.

Kimya öğretmenlerinin laboratuvar uygulamalarına yönelik algıları ölçeği puan ortalamalarında mezun oldukları fakülteye göre manidar bir farklılık olup olmadığını belirlemek üzere yapılan bağımsız gruplar t-testi bulguları Tablo 4.28.'de verilmiştir.

Tablo 4.28. Kimya Öğretmenlerinin Laboratuvar Uygulamalarına Yönelik Algıları Puan Ortalamalarında Mezun Oldukları Fakülte Değişkenine Göre Farklılaşma Durumu İçin Yapılan Bağımsız Grup t Testi Bulguları

Gruplar	N	$\bar{x}$	ss	$Sh_{\bar{x}}$	t-testi		
					t	sd	p
Eğitim	66	81.85	9.44	1.16	-1.695	144	.092
Fen Edebiyat	80	84.46	9.12	1.02			

Tablo 4.28'de görüldüğü üzere kimya öğretmenlerinin laboratuvar uygulamalarına yönelik algıları puan ortalamalarında mezun oldukları fakülteye göre manidar bir farklılık bulunmamaktadır ($t(144) = -1.695$; $p = .092 > .05$).

4.2. Laboratuvar Uygulamalarını Etkileyen Etmenler Anketi Bulguları

4.2.1. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Beşinci alt problem kapsamında kimya öğretmenlerinin öğretmen yeterliliğine yönelik görüşleri incelenmiştir. Bu amaçla araştırmaya katılan öğretmenlere EK 3'te yer alan 15 madde yöneltilmiştir. Bu başlıkta anket maddelerine verilen yanıtların yüzde ve frekans değerleri ile maddelerin ortalamalarına yer verilmiştir. Ortalamalar için en düşük puan 1 en yüksek puan 5 olarak derecelendirilmiştir.

Anket maddelerine verilen yanıtların yüzde ve frekans değerleri Tablo 4.29.'da verilmiştir.

Tablo 4.29. Öğretmen Yeterliliği Yüzde ve Frekans Değerleri

Maddeler	Asla		Nadiren		Ara sıra		Genellikle		Her zaman	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Y1	38	30.4	51	40.8	29	23.2	6	4.8	1	0.8
Y2	1	0.8	6	4.8	7	5.6	73	5.8	38	30.4
Y3	20	16.0	39	31.2	45	36.0	17	13.6	4	3.2
Y4	14	11.2	29	23.2	46	36.8	25	20.0	11	8.8
Y5	54	43.2	37	29.6	21	16.8	9	7.2	4	3.2
Y6	5	4.0	2	1.6	14	11.2	46	36.8	57	45.6
Y7	51	40.8	24	19.2	28	22.4	19	15.2	3	2.4
Y8	1	0.8	7	5.6	20	16.0	73	58.4	24	19.2
Y9	30	24.0	51	40.8	30	24.0	10	0.8	3	2.4
Y10	-	-	5	4.0	10	8.0	74	59.2	36	28.8
Y11	2	1.6	4	3.2	8	6.4	45	36.0	66	52.8
Y12	70	56.0	32	25.6	15	12.0	6	4.8	2	1.6
Y13	21	16.8	38	30.4	23	18.4	29	23.2	14	11.2
Y14	3	2.4	25	20.0	36	28.8	42	33.6	19	15.2
Y15	22	17.6	41	32.8	30	24.0	26	20.8	5	4.0

Tablo 4.29’da görüldüğü üzere, “Y1: Laboratuvarda deney araç ve gereçlerini kullanma konusunda kendimi yetersiz hissediyorum.” ifadesine, öğretmenlerin %30.4’ü asla, %40.8’i nadiren, %23.2’si ara sıra, %4.8’i genellikle ve %0.8’i her zaman şeklinde cevap vermiştir. İfadeye verilen cevaplar, öğretmenlerin laboratuvarda deney araç-gereçlerini kullanma konusunda kendilerini yeterli hissettiklerine işaret etmektedir.

“Y7: Deneye hazırlanarak geçireceğim zamanı öğrencilerle soru çözerek geçirmeyi tercih ederim.” ifadesine, öğretmenlerin %40.8’i asla, %19.2’si nadiren, %22.4’ü ara sıra, %15.2’si genellikle, %2.4’ü her zaman şeklinde cevap vermiştir. İfadeye verilen cevaplar, öğretmenlerin laboratuvar kullanımını önemsediklerini düşündürmektedir.

“Y12: Laboratuvar güvenliği hakkında yetersizim.” ifadesine, öğretmenlerin %56’sı asla, %25.6’sı nadiren, %12’si ara sıra, %4.8’i genellikle, %1.6’sı her zaman şeklinde yanıt vermiştir. İfadeye verilen yanıtlar doğrultusunda, öğretmenlerin laboratuvar güvenliği hakkında kendilerini yeterli gördükleri yorumu yapılabilir.

Ters puanlanan maddelerin ters puanlaması yapıldıktan sonra maddelerin ortalamaları Tablo 4.30.’da verilmiştir.

Tablo 4.30. Öğretmen Yeterliliği Maddelerinin Ortalamaları

Maddeler	Ortalamalar
Y11 Kimyasalların etkilerine karşı öğrencilerimi korurum.	4.35
Y12 Laboratuvar güvenliği hakkında yeterliyim.	4.30
Y6 Laboratuvardaki deney çalışmaları sırasında sınıf hâkimiyetini sağlarım.	4.19
Y2 Hangi deneyde hangi kimyasalı kullanacağımı bilirim.	4.13
Y10 Laboratuvarda bulunan kimyasalların özelliklerini bilirim.	4.13
Y5 Deney sonuçlarının istediğim gibi çıkmama kaygısı laboratuvar derslerini yapmamı engellemez.	4.02
Y1 Laboratuvarda deney araç ve gereçlerini kullanma konusunda kendimi yeterli hissediyorum.	3.95
Y8 Laboratuvar çalışması sonucunda öğrencilerin neyi ne kadar öğrendiğini tespit edebilirim.	3.90
Y7 Deneye hazırlanarak (Deney malzemelerinin, kimyasalların hazırlanması, düzeneğin kurulması vb.) geçireceğim zamanı öğrencilerle soru çözerek geçirmeyi tercih etmem.	3.81
Y9 Laboratuvarda zamanı etkili kullanıyorum.	3.77
Y3 Laboratuvarda hangi öğretim yöntemini kullanmam gerektiği konusunda desteğe ihtiyacım yok.	3.43
Y4 Laboratuvarda kullanılması gereken öğretim stratejileri konusunda hizmet içi eğitime gereksinim duymam.	3.08
Y13 Sınıfıma kendi hazırladığım deney föyleri ile deneyleri yapıyorum.	2.82
Y14 Laboratuvarda genelde kapalı uçlu deneyler/gösteri deneyleri yapma fırsatı buluyorum.	2.61
Y15 Deneyleri hipoteze dayalı deney tekniği kullanarak yapıyorum.	2.60

Tablo 4.30.'da görüldüğü üzere Y11 ve Y12 ifadelerinin ortalamaları sırasıyla 4.35 ve 4.30'dur. Madde ortalamalarının artması görüşlerin olumlu yönde arttığı anlamına geldiğinden, öğretmenlerin öğrenci güvenliğini önemsedikleri ve laboratuvar güvenliği konusunda kendilerini yeterli gördükleri yorumu yapılabilir.

Y2 ve Y10 ifadelerinin ortalamalarının 4.13 olduğu görülmektedir. Buna göre, öğretmenler hangi deneyde hangi kimyasalı kullanacağını bilme ve laboratuvarında bulunan kimyasalların özelliklerine hâkim olma konusunda kendilerini yeterli hissetmektedirler.

En az ortalamaya sahip Y14 ve Y15 ifadelerinde öğretmenlerin laboratuvarında genelde kapalı uçlu deneyler/gösteri deneyleri yapma fırsatı bulmalarının ve deneyleri hipoteze dayalı deney tekniği kullanarak yapmalarının az olduğu anlaşılmaktadır.

4.2.2. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular

Altıncı alt problem kapsamında kimya öğretmenlerinin okullarında bulunan laboratuvarların malzeme yeterliliği-fiziki durumuna ve laboratuvar güvenliğine yönelik görüşleri incelenmiştir. Bu amaçla araştırmaya katılan öğretmenlere malzeme yeterliliği-fiziki durum ile ilgili EK 3'te yer alan 7 madde, laboratuvar güvenliği ile ilgili de 5 madde yöneltilmiştir.

Anket maddelerine verilen yanıtların yüzde ve frekans değerleri ile maddelerin ortalamalarına yer verilmiştir. Ortalamalar için en düşük puan 1 en yüksek puan 5 olarak derecelendirilmiştir.

Anket maddelerine verilen yanıtların yüzde ve frekans değerleri Tablo 4.31.'de verilmiştir.

Tablo 4.31. Malzeme Yeterliliği-Fiziki Durum ve Laboratuvar Güvenliği Yüzde ve Frekans Değerleri

Maddeler	Asla/ Kesinlikle katılmıyorum		Nadiren/ Katılmıyorum		Ara sıra/ Kararsızım		Genellikle/ Katılıyorum		Her zaman/ Tamamen Katılıyorum	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
F1	4	3.2	10	8.0	16	12.8	71	56.8	24	19.2
F2	17	13.6	30	24.0	32	25.6	36	28.8	10	8.0
F3	23	18.4	38	30.4	32	25.6	24	19.2	8	6.4
F4	13	10.4	33	26.4	37	29.6	37	29.6	5	4.0
F5	36	28.8	33	26.4	24	19.2	23	18.4	9	7.2
F6	80	64.0	22	17.6	9	7.2	12	9.6	1	0.8
F7	30	24.0	36	28.8	21	16.8	28	22.4	8	6.4
G1	45	36.0	39	31.2	24	19.2	13	10.4	4	3.2
G2	21	16.8	39	31.2	20	16.0	36	28.8	9	7.2
G3	17	13.6	34	27.2	25	20.0	37	29.6	12	9.6
G4	23	18.4	35	28.0	34	27.2	23	18.4	10	8.0
G5	10	8.0	10	8.0	14	11.2	50	40.0	41	32.8

Tablo 4.31.'de görüldüğü üzere “F1: Laboratuvar da deney yapacak malzeme bulabilirim.” ifadesine, öğretmenlerin %3.2’si asla, %8’i nadiren, %12.8’i ara sıra, %56.8’i genellikle ve %19.2’si her zaman şeklinde cevap vermiştir. İfadeye verilen cevaplar, öğretmenlerin laboratuvar da deney yapacak malzemelerinin yeterli olduğu şeklinde yorumlanabilir.

“F2:Sınıfların kalabalık olması deney yapmamızı engelliyor.” ifadesine, öğretmenlerin %13.6’sı asla, %24’ü nadiren, %25.6’sı ara sıra, %28.8’i genellikle, %8’i her zaman şeklinde cevap vermiştir. Sınıf mevcutlarının fazla olmasından dolayı deney yapmanın engellediğine dair maddeye %28.8 ile en çok genellikle cevabı verildiği görülmektedir. Bu doğrultuda öğretmenlerin sınıfların kalabalık oluşunun zaman zaman deney yapmayı engellediği yönünde görüş belirttikleri ifade edilebilir.

“G1: Laboratuvarımız deney yapmak için güvenli değil.” ifadesine, öğretmenlerin %36’sı asla, %31.2’si nadiren, %19.2’si ara sıra, %10.4’ü genellikle, % 3.2’si her zaman yanıtlarını vermiştir. Buna göre, öğretmenler okullarındaki laboratuvarların güvenli olduğu yönünde görüş belirtmişlerdir.

Ters puanlanan maddelerin ters puanlaması yapıldıktan sonra maddelerin ortalamaları Tablo 4.32.’de verilmiştir.

Tablo 4.32. Malzeme Yeterliliği-Fiziki Durum ve Laboratuvar Güvenliği Maddelerinin Ortalamaları

Maddeler	Ortalamalar
G1 Laboratuvarımız deney yapmak için güvenlidir.	3.86
F1 Laboratuvarda deney yapacak malzeme bulabilirim.	3.81
G4 Güvenli ortam olduğu için laboratuvarda çoğu deneyi yapabiliyorum.	3.30
G2 Öğrencilerin laboratuvar güvenliği konusunda bilinçlendirilmesi için zaman ayırabiliyorum.	3.22
F4 Laboratuvar malzemelerinin yeterli olması gösteri deneyi yapmamı gerektiriyor.	3.10
F2 Sınıflarımızın kalabalık olması deney yapmamızı engellemez.	3.06
G3 Laboratuvarımız deneylerde her türlü kimyasalı kullanabileceğimiz kadar güvenlidir.	2.94
F3 Sınıfımdaki her öğrenci, laboratuvar dersinde kendi başına deney yapabiliyor.	2.65
F7 Öğrencilerin laboratuvarı istedikleri zaman kullanabilmeleri derslerde problem tabanlı öğrenme/proje tabanlı öğrenme gibi öğrenci merkezli yöntemleri kullanmamı kolaylaştırıyor.	2.58
F5 Okulumda kimyasal malzemenin bol olmasından dolayı öğrencilere deneyleri tekrar tekrar yaptırabiliyorum.	2.49
G5 Kimyanın çoğu deneyini(spektroskopi vb.) mevcut laboratuvar şartlarında yapabiliriz.	2.18
F6 Öğrenciler istedikleri zaman öğretmen kontrolü olmadan da laboratuvarda deneylerini yapabiliyorlar.	1.65

Tablo 4.32.'de görüldüğü üzere G1, F1 ve G4 maddelerinin ortalamalarının sırasıyla 3.86, 3.81 ve 3.36'dır. Öğretmenlerin laboratuvarı deney yapmak için güvenli bulduğu, laboratuvarı deney yapacak malzeme bulabildikleri ve güvenli ortam olduğu için laboratuvarı çoğu deneyi yapabildikleri konusunda olumlu görüşleri vardır.

G2 ve F4 ifadelerindeki ortalamalardan öğrencilerin laboratuvar güvenliği konusunda bilinçlendirilmesi için öğretmenlerin zaman ayırabildikleri ve laboratuvar malzemelerinin yeterli olması öğretmenlerin gösteri deneyi yapmalarını gerektirmediği anlaşılmaktadır.

En az ortalamaya sahip G5 ve F6 ifadelerinde kimyanın çoğu deneyinin mevcut laboratuvar şartlarında yapmanın ve öğrencilerin istedikleri zaman öğretmen kontrolü olmadan da deney yapmalarının az olduğu anlaşılmaktadır.

4.2.3. Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Yedinci alt problem kapsamında öğretmenlerin kimya öğretim programı ve değerlendirme sistemine yönelik görüşleri incelenmiştir. Bu amaçla araştırmaya katılan öğretmenlere EK3'te yer alan kimya öğretim programının özellikleri ile ilgili 2 madde, değerlendirme sistemi ile ilgili de 4 madde yöneltilmiştir.

Anket maddelerine verilen yanıtların yüzde ve frekans değerleri Tablo 4.33.'te verilmiştir.

Tablo 4.33. Kimya Öğretim Programının Özellikleri ve Değerlendirme Sistemi Yüzde ve Frekans Değerleri

Maddeler	Asla/ Kesinlikle katılmıyorum		Nadiren/ Katılmıyorum		Ara sıra/ Kararsızım		Genellikle/ Katılıyorum		Her zaman/ Tamamen Katılıyorum	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
P1	8	6.4	22	17.6	34	27.2	49	39.2	12	9.6
P2	14	11.2	36	28.8	33	26.4	36	28.8	6	4.8
D1	10	8.0	40	32.0	29	23.2	27	21.6	19	15.2
D2	14	12.0	31	24.8	23	18.4	39	31.2	17	13.6
D3	13	10.4	48	38.4	25	20.0	28	22.4	11	8.8
D4	89	71.2	22	17.6	8	6.4	3	2.4	3	2.4

Tablo 4.33.'te görüldüğü üzere “P1: Kimya müfredatının yoğun olması laboratuvarda deney yapmamı engelliyor.” ifadesine, öğretmenlerin %6.4’ü asla, %17.6’sı nadiren, %27’si ara sıra, %39.2’si genellikle ve %9.6’sı her zaman şeklinde yanıt vermiştir. Verilen yanıtlara göre, öğretmenlerin müfredatı yoğun buldukları ve bu yoğunluk dolayısıyla deney yapmaya yeterince zaman ayıramadıkları görüşünü belirttikleri söylenebilir.

“D1:Sınıfın YKS ve Ortak Sınavlardaki başarısını artırmak istiyorsam laboratuvara daha çok zaman ayırmalıyım.” ifadesine, öğretmenlerin %8’i kesinlikle katılmıyorum, %32’si katılmıyorum, %23.2’si kararsızım, %21.6’sı katılıyorum ve %15.2’si tamamen katılıyorum şeklinde yanıt vermiştir. Bu ifadeye katılmayan öğretmenlerin oranı (%40), katılan öğretmenlerin oranına (%36.8) yakın olmakla birlikte ifadeye katılmayan öğretmenlerin oranının biraz yüksek olduğu görülmektedir. Bu da öğretmenlerin YKS’ye ve Ortak Sınavlara yönelik çalışmalarda laboratuvar uygulamalarının yeterince fayda sağlayamayacağına dair görüşleri olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Ters puanlanan maddelerin ters puanlaması yapıldıktan sonra maddelerin ortalamaları Tablo 4.34.’te verilmiştir.

Tablo 4.34. Kimya Öğretim Programının Özellikleri ve Değerlendirme Sistemi Maddelerinin Ortalamaları

Maddeler	Ortalamalar
D4 Okul idaresi laboratuvara harcamam gereken zamanı YKS ve ortak sınavlara harcamam konusunda baskı yapmaz.	4.53
D1 Sınıfın YKS ve Ortak Sınavlardaki başarısını artırmak istiyorsam laboratuvara daha çok zaman ayırmalıyım.	3.04
D2 Öğrencilerimdeki YKS ve Ortak Sınav kaygısı derslerimde deney yapmamı engellemez.	2.90
P2 Kimya müfredatı öğrencilerin konuları deneyle öğrenecekleri şekilde hazırlanmıştır.	2.87
D3 Okulumda kimya derslerini YKS ve Ortak Sınav odaklı değil de laboratuvar merkezli işliyorum.	2.81
P1 Kimya müfredatının yoğun olması laboratuvarda deney yapmamı engellemez.	2.72

Tablo 4.34.'te görüldüğü üzere D4 maddesinin ortalaması 4.53'tür. Öğretmenler, okul idaresinin laboratuvarda harcanması gereken zamanı YKS ve ortak sınavlara harcaması konusunda baskı yapmadığı görüşünü belirtmişlerdir.

P1, D3 ve P2 maddelerinin ortalamaları sırasıyla 2.72, 2.81 ve 2.87'dir. Buna göre, öğretmenler kimya öğretim programının yoğunluğu ve deneylerle öğrenmeye uygun olması konusunda olumsuz görüşlere sahiptir. Ayrıca Okullarında kimya derslerini YKS ve ortak sınav odaklı değil de laboratuvar merkezli işleyen öğretmenlerin az olduğu görülmektedir.

4.2.4. Sekizinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Sekizinci alt problem kapsamında öğretmenlerin bilgisayar ortamında deneylerin yapılması ile ilgili görüşleri incelenmiştir. Bu amaçla araştırmaya katılan öğretmenlere Ek 3'te yer alan 6 madde yöneltilmiştir.

Anket maddelerine verilen yanıtların yüzde ve frekans değerleri Tablo 4.35.'te verilmiştir.

Tablo 4.35. Bilgisayar Ortamı Yüzde ve Frekans Değerleri

Maddeler	Asla/ Kesinlikle katılmıyorum		Nadiren/ Katılmıyorum		Ara sıra/ Kararsızım		Genellikle/ Katılıyorum		Her zaman/ Tamamen Katılıyorum	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
B1	3	2.4	30	16.0	28	22.4	56	44.8	18	14.4
B2	6	4.8	14	11.2	24	19.2	55	44.0	26	20.8
B3	10	8.0	20	16.0	34	27.2	44	35.2	17	13.6
B4	13	10.4	39	31.2	30	24.0	32	25.6	9	7.2
B5	17	13.6	32	25.6	29	23.2	38	30.4	9	7.2
B6	10	8.0	21	16.8	37	29.6	42	33.6	15	12.0

Tablo 4.35.'te görüldüğü üzere “B2: Laboratuvarıda yapamadığımız deneylerin bilgisayar ortamında yapılması gerekir.” ifadesine, öğretmenlerin %4.8'i kesinlikle katılmıyorum, %11.2'si katılmıyorum, %19.2'si kararsızım, %44'ü katılıyorum ve %20.8'i kesinlikle katılıyorum şeklinde cevap vermiştir. Buna göre, öğretmenlerin çoğu laboratuvarıda yapılamayan deneylerin bilgisayar ortamında yapılması gerektiğini düşünmektedir.

Ters puanlanan maddelerin ters puanlaması yapıldıktan sonra maddelerin ortalamaları Tablo 4.36.'de verilmiştir.

Tablo 4.36. Bilgisayar Ortamı Maddelerinin Ortalamaları

Maddeler	Ortalamalar
B2 Laboratuvarıda yapamadığımız deneylerin bilgisayar ortamında yapılması gerekir.	3.65
B1 Bilgisayar ortamında deney yapmak öğrencilerin kimya dersine bakışını olumlu etkileyecektir.	3.53
B3 Bilgisayar ortamında yapılan deneylerin daha güvenli olacağına inanıyorum.	3.30
B4 Bilgisayar ortamında yapılan deneyler öğrencilerin kimyadan çok bilgisayarla ilgilenmelerine neden olmaz.	3.12
B5 Bilgisayar ortamında deney yapmanın deneyi izlemekten bir farkı vardır.	3.08
B6 Bilgisayar ortamında etkileşimi olmayan deneyler öğrencileri pasifleştirmez.	2.75

Tablo 4.36. görüldüğü üzere B1 ve B2 maddelerinin ortalamaları sırasıyla 3.53 ve 3.65'tir. Öğretmenler, bilgisayar ortamında deney yapmanın öğrenciler açısından motive edici bir unsur olduğu ve laboratuvarıda yapılamayan deneylerin bilgisayar ortamında yapılması gerektiği konusunda daha olumlu görüşlere sahiptir.

En az ortalamaıya sahip B5 ve B6 maddelerinin ortalamaları sırasıyla 3.08 ve 2.75'tir. Bilgisayar ortamında deney yapmanın deneyi izlemekten bir farkı olduğunu ve bilgisayar ortamında etkileşimi olmayan deneylerin öğrencileri pasifleştirmediğini düşünen öğretmenler azdır.

BÖLÜM V: SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde, araştırmanın problemi ve alt problemleri doğrultusunda veri toplama araçlarından elde edilen bulgulara dayalı sonuçlar ile bu sonuçlara dair tartışma ve önerilere yer verilmiştir.

5.1. Sonuç ve Tartışma

5.1.1. Kimya Öğretmenlerinin Laboratuvar Uygulamalarına Yönelik Algılarına İlişkin Sonuç ve Tartışma

Araştırmanın birinci amacıyla ilgili analizlerin sonucunda Tablo 4.2, Tablo 4.4, Tablo 4.6 ve Tablo 4.8'e göre, araştırmaya katılan kimya öğretmenlerinin, cinsiyetlerine göre laboratuvarın amaçları, etkililiği, planlanması ve laboratuvar uygulamalarına yönelik algı düzeyleri arasında manidar bir fark saptanmamıştır. Başka bir deyişle, kadın ve erkek öğretmenlerin laboratuvar uygulamalarına yönelik algı düzeyleri ile laboratuvarın amaçları, etkililiği ve planlanması alt boyutlarındaki algı düzeyleri birbirine benzerdir. Literatürde bu bulguları destekleyen araştırmalara rastlanmıştır. Uluçınar, Doğan ve Kaya (2008), öğretmenlerin fen bilgisi dersinde kullandıkları yöntemleri ve laboratuvar uygulamalarına yönelik görüşlerini belirlemeyi amaçladıkları çalışmalarında, öğretmenlerin öğrenci deneyleri etkinliklerini sıklıkla kullandığını, ancak kullandıkları etkinliklerle cinsiyetleri arasında anlamlı bir ilişki olmadığını saptamıştır. Büyük ve diğerleri (2010), fen ve teknoloji öğretmenlerinin laboratuvar kullanımının etkili öğrenme sağlamada oldukça önemli olduğu görüşünde olduğu sonucuna ulaşırken, laboratuvar uygulamalarına yönelik görüşlerinin cinsiyetleri açısından değişmediğini belirlemişlerdir. Özdemir ve Azar (2004), fizik, kimya ve biyoloji öğretmenlerinin laboratuvar uygulamalarına yönelik tutumlarında cinsiyete göre anlamlı bir farklılaşmaya rastlamamışlardır.

Araştırmanın ikinci amacıyla ilgili analizlerin sonucunda Tablo 4.10, Tablo 4.12, Tablo 4.14 ve Tablo 4.16'ya göre, kimya öğretmenlerinin, çalıştıkları okul türüne göre laboratuvarın amaçları, etkililiği, planlanması ve laboratuvar uygulamalarına yönelik algı düzeyleri arasında manidar bir fark bulunmamıştır. Diğer bir ifadeyle, Fen Lisesi, Anadolu Lisesi, Meslek Lisesi ve kimya bölümü bulunduran Meslek Lisesi okul türlerinde çalışan öğretmenlerin laboratuvarın amaçları, etkililiği, planlanması alt boyutlarındaki algı düzeyleri ile laboratuvar uygulamalarına yönelik algı düzeyleri birbirine benzerdir.

Feyzioğlu ve diğerleri (2011a), kimya öğretmenlerinin laboratuvar uygulamalarına yönelik algılarını inceledikleri çalışmalarında, kimya öğretmenlerinin çalıştıkları okul türüne göre laboratuvarın amaçlarına yönelik algılarında anlamlı bir farklılaşma olmadığını, ancak laboratuvarın etkililiğine ve planlanmasına yönelik öğretmen algılarında okul türüne göre anlamlı farklılaşma olduğunu tespit etmişlerdir. Fen Lisesinde görev yapan öğretmenlerin, genel liselerde görev yapan öğretmenlere göre laboratuvarın etkililiğine yönelik algılarının daha olumlu olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Laboratuvarın planlanmasına yönelik algılarda ise Fen Lisesi ve Meslek Lisesi öğretmenlerinin algıları birbirine benzer olmakla birlikte, bu iki okul türünde çalışan öğretmenlerin öğretimin planlanması boyutundaki algıları, Genel Lise ve Anadolu Lisesi öğretmenlerinden daha olumludur.

Millî Eğitim Bakanlığı, Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından 2018-2019 eğitim öğretim yılında uygulamaya konulan Kimya Dersi Öğretim Programı ve Fen Lisesi Kimya Dersi Öğretim Programı incelendiğinde, öğretim programlarının temel felsefesi ve amaçları doğrultusunda, geleneksel öğrenme ortamları yerine öğrencilerin yaparak-yaşayarak öğrenmelerini sağlayan yöntem ve süreçlerin ele alındığı görülmektedir. Kimya derslerinin laboratuvarla ve etkinlik temelli işlenmesinin esas olduğu belirtilmiştir. Kimya Dersi Öğretim Programı ve Fen Lisesi Kimya Dersi Öğretim Programı kazanımlarında deneylere yer verilmesi ve bunun, öğretmenleri uygulama yapmaya yönlendirmesi ile tüm okul türlerinde görev yapan öğretmenlerin laboratuvar uygulamalarına yönelik algılarının benzer hâle geldiği yorumu yapılabilir.

Araştırmanın üçüncü amacı ile ilgili analizlerin sonucuna göre, araştırmaya katılan kimya öğretmenlerinin mesleki tecrübelerine göre laboratuvarın amaçlarına (Tablo 4.17) ve planlanmasına (Tablo 4.19) yönelik algılarında manidar bir fark bulunamamıştır. Laboratuvarın etkililiği (Tablo 4.18) alt boyutunda ise öğretmenlerin mesleki tecrübelerine göre manidar bir fark saptanmıştır. Laboratuvarın etkililiğinde 11-15 yıl mesleki tecrübesi olan öğretmenler en olumlu algılara sahipken, bu durumu sırasıyla 0-5 yıl ve 6-10 yıl mesleki tecrübeye sahip öğretmenler izlemektedir. Laboratuvarın etkililiğinde en olumsuz algılara sahip öğretmenler ise 26 yıl ve üstü mesleki tecrübesi olan öğretmenlerdir. Benzer şekilde, öğretmenlerin mesleki tecrübelerine göre laboratuvar uygulamalarına yönelik algılarında da (Tablo 4.20) manidar bir fark bulunmuştur. Laboratuvar uygulamalarına yönelik algılarda 11-15 yıl mesleki tecrübesi olan öğretmenler en olumlu algılara sahipken, bunu sırasıyla 0-5 yıl ve 6-10 yıl mesleki tecrübeye sahip öğretmenler izlemektedir. En olumsuz algılara sahip öğretmenler ise 26 yıl ve üstü mesleki tecrübesi olan öğretmenlerdir. Literatürde,

mesleki kıdeme göre laboratuvar uygulamalarına yönelik görüşler ile ilgili farklı sonuçlara ulaşılmış araştırmalara rastlanmıştır. Keskin-Geçer (2018) çalışmasında 1 yıldan az, 1-5 yıl, 6 yıl ve üstü mesleki tecrübeye sahip öğretmenlerin laboratuvar uygulamalarına yönelik tutumlarında anlamlı bir farklılık bulamamıştır. Yıldız ve diğerleri (2007), öğretmenlerin fen laboratuvarına yönelik tutumlarının mesleki tecrübelerine göre anlamlı bir şekilde farklılaştığını saptamıştır. 1-5 yıllık kıdeme sahip öğretmenlerin diğer kıdem gruplarındaki (6-10 yıl, 11-15 yıl, 16-20 yıl ve 21 yıl üstü) öğretmenlere göre daha olumlu tutumlara sahip olduğunu tespit etmiştir. Feyzioğlu ve diğerleri (2011a) ise laboratuvarın amaçlarına ilişkin algılar boyutunda anlamlı bir farklılaşma bulmamış, ancak laboratuvarın etkililiği ve planlanmasına ilişkin algılar boyutunda 16 yıl ve üstü mesleki tecrübeye sahip öğretmenlerin daha olumsuz algılara sahip olduğunu bulmuştur.

Laboratuvar dersleri, öğrencilerin ve öğretmenin sınıf derslerine nazaran daha hareketli olmasını gerektirmektedir. Bu derslerde, deney düzeneğinin hazırlanması, öğrencilerin deney sırasında takip edilmesi, deney sonrası malzeme ve laboratuvar temizliği gibi öğretmen açısından iş yükünü arttıran işlemler bulunmaktadır. Araştırmada, 26 yıl ve üstü mesleki tecrübeye sahip öğretmenlerin laboratuvar uygulamalarına yönelik algıları ile laboratuvarın etkililiği alt boyutundaki algılarının olumsuz olmasının sebepleri; öğretmenlerin mesleki tecrübesi arttıkça, iş yükü sebebiyle laboratuvardan daha az faydalanmaları ve laboratuvar uygulamaların öğrenci başarısına olumlu yönde etki ettiği konusundaki inançlarının azalması olabilir.

Araştırmanın dördüncü amacıyla ilgili analizlerin sonucuna göre, araştırmaya katılan kimya öğretmenlerinin mezun oldukları fakülteye göre laboratuvarın amaçları (Tablo 4.22) algılarında manidar bir fark bulunurken; laboratuvarın etkililiği (Tablo 4.24), planlanması (Tablo 4.26) ve laboratuvar uygulamalarına yönelik algılarında (Tablo 4.28) manidar bir fark bulunmamıştır. Fen Edebiyat Fakültesinden mezun olan kimya öğretmenlerinin laboratuvarın amaçları algılarının, Eğitim Fakültesinden mezun olan kimya öğretmenlerinin algılarına göre daha olumlu olduğu saptanmıştır. Feyzioğlu ve diğerleri (2011a), benzer şekilde Fen Edebiyat Fakültesinden mezun olan öğretmenlerin laboratuvarın amaçları boyutunda Eğitim Fakültesinden mezun olan öğretmenlere göre daha olumlu algılara sahip olduğunu bulmuştur.

Fen Edebiyat Fakültelerinde kimya sektöründe uygulama ve araştırma alanlarına insan yetiştirilmektedir. Dolayısıyla Fen Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü içeriğinde laboratuvar uygulamalarının, Eğitim Fakültesi Kimya Öğretmenliği Bölümüne göre daha fazla yeri vardır. Bu durum, araştırmamızda Fen Edebiyat Fakültesi mezunu öğretmenlerin laboratuvarın amaçlarına yönelik algılarının daha olumlu olmasını açıklayabilir.

5.1.2. Laboratuvar Uygulamalarını Etkileyen Etmenlere İlişkin Sonuç ve Tartışma

Araştırmanın beşinci alt problemi kapsamında kimya öğretmenlerinin öğretmen yeterliliğine dair görüşleri incelenmiştir. “Laboratuvar Uygulamalarını Etkileyen Etmenler Anketi”nin öğretmen yeterliliğine dair maddelerinin Tablo 4.30’daki ortalamalarına göre, kimya öğretmenleri en çok kimyasalların etkilerine karşı öğrencileri korumaları, laboratuvar da öğrenci güvenliğini sağlamada kendini yeterli hissetmeleri ve deney çalışmaları sırasında sınıf hâkimiyetini sağlamaları ile ilgili olumlu görüşlere sahiptir. Ayrıca öğretmenler laboratuvar da deney araç-gereçlerini kullanma konusunda da kendini yeterli hissetmektedir. Kimya öğretmenleri, laboratuvar çalışmaları sırasında en az hipoteze dayalı deney tekniğini kullandıklarını belirtmişlerdir. Öğretmen yeterliliğine dair anket maddeleri tek tek değerlendirildiğinde; laboratuvar güvenliği, öğrencilerin takibi, kimyasal maddelerin kullanımı ve özellikleri konusunda öğretmenlerin kendilerini yeterli hissettiği yorumu yapılabilir. Kaya ve Büyük (2011), fen ve teknoloji, fizik, kimya, biyoloji öğretmenlerinin laboratuvar uygulamalarına yönelik yeterlilik görüşlerini incelemişler ve öğretmenlerin laboratuvar uygulamaları açısından yeterli olduklarını düşündükleri sonucuna ulaşmışlardır.

Araştırmanın altıncı alt problemi kapsamında kimya öğretmenlerin okullarında bulunan laboratuvarların malzeme yeterliliği-fiziki durumu ve laboratuvar güvenliğine yönelik görüşleri incelenmiştir. Anket maddeleri tek tek değerlendirildiğinde Tablo 4.32’deki madde ortalamalarına göre, araştırmaya katılan kimya öğretmenlerinin laboratuvar güvenliği ve deney yapacak malzeme yeterliliği açısından olumlu görüşlere sahip olduğu görülmektedir. Ancak öğretmenler, sınıfların kalabalık oluşunun deney yapmayı engellediğini ve her öğrencinin bireysel olarak deney yapamadığını belirtmişlerdir. Anket maddelerine verilen cevaplara göre laboratuvar malzemelerinin gösteri deneyi ya da öğrenci grupları ile yapılan deneyler açısından yeterli olduğu, bireysel deneyler için ise yeterli olmadığı yorumu yapılabilir. Sınıfların kalabalık oluşunun deney yapmayı engellediğine dair öğretmen görüşü de bu yorumla örtüşmektedir. Literatürde sınıfların kalabalık oluşunun öğretmen algılarına etki ettiği ve laboratuvar uygulamalarının verimini düşürdüğü ile ilgili çalışmalara

rastlanmıştır. Cheung (2007), laboratuvar uygulamaların etkili bir şekilde sürdürülmesi konusunda, zaman yetersizliği, etkili ders materyalinin olmaması ve sınıfların kalabalık oluşu gibi sebeplerden öğretmenlerin endişe duyduğunu tespit etmiştir.

Uluçınar ve diğerleri (2004), laboratuvar uygulamalarının verimli bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için öğretmenlerin sınıf mevcutlarının azaltılması görüşünde olduklarını tespit etmişlerdir. Özden (2007), 72 kimya öğretmeni ile yürüttüğü çalışmanın sonucunda kalabalık sınıflar nedeniyle öğretmenlerin laboratuvar derslerini yeterince verimli bir şekilde gerçekleştiremediğini belirlemiştir.

Araştırmanın yedinci alt problemi kapsamında kimya öğretmenlerinin kimya öğretim programı ve değerlendirme sistemine yönelik görüşleri incelenmiştir. Anket maddeleri tek tek değerlendirildiğinde Tablo 4.33'e göre, öğretmenlerin müfredat yoğunluğundan deneylere yeterince zaman ayırma ve laboratuvarın YKS ve Ortak Sınavlara yönelik çalışmalarda yeterince fayda sağlaması konusunda olumsuz görüşlere sahip olduğu görülmektedir. Öğretmenler, laboratuvar çalışmalarının yapılabilmesi için ders saatlerinin yetmediği ve değerlendirme sisteminin laboratuvar da ders işlemeye uygun olmadığı görüşündedir. Bu görüşler, laboratuvar uygulamalarının verimli bir şekilde gerçekleştirilmesinde aksaklıklar olduğuna işaret etmektedir. Literatürde bu bulguları destekleyen araştırmalara rastlanmıştır. Demir, Büyük ve Koç (2011), öğretmenlerin derslerinde laboratuvar uygulamalarından yararlanma konusunda en büyük engellerden birinin ders saati yetersizliği olduğunu belirlemişlerdir. Yazıcı ve Kurt (2018), çalışmalarına katılan öğretmenlerin büyük çoğunluğunun öğrenci değerlendirmelerinde laboratuvar başarısının dikkate alınması gerektiği görüşünde olduklarını tespit etmiştir. Özden (2010), kimya öğretmenlerinin derste karşılaştıkları problemlerden birinin, öğrencilerin laboratuvar da deney yapmak yerine, üniversite sınavında ağırlıklı çıkan kimya konuları ile ilgili test tekniği kazanmayı tercih etmesi olarak belirlemiştir.

Araştırmanın sekizinci alt problemi kapsamında kimya öğretmenlerinin bilgisayar ortamında deneylerin yapılması ile ilgili görüşleri incelenmiştir. Bilgisayar ortamı ile ilgili maddelere verilen yanıtların Tablo 4.35'te sunulan yüzde ve frekans değerleri ile 4.36'da sunulan madde ortalamalarına göre; öğretmenler en çok laboratuvar da yapılamayan deneylerin bilgisayar ortamında yapılması gerektiği konusunda olumlu görüşlere sahiptir. Ayrıca bilgisayar ortamında deney yapmanın öğrencinin kimya dersine bakış açısını olumlu etkileyeceğini düşünmektedirler. Diğer bir ifadeyle, öğretmenler laboratuvar da yapılamayan deneylerin bilgisayar ortamında yapılmasının önemli olduğu ve bilgisayar ortamında deney

yapmanın öğrenciler açısından motive edici bir unsur olduğu görüşlerine sahiptir. İmkânsızlıklar sebebiyle deneyleri laboratuvarda yapamamaları bile kimya öğretmenlerinin bilgisayar ortamında da olsa derslerinde deneylere yer vermek istedikleri anlaşılmaktadır. Literatürde bu bulgularla örtüşen araştırmalara rastlanmıştır. Ayas ve Tatlı (2011) sanal laboratuvarlarla ilgili gerçekleştirdikleri çalışma sonunda öğrencilerle yaptıkları görüşmeler neticesinde öğrencilerin azımsanamayacak bir kısmının süreci hissedebilmek adına gerçek kimya laboratuvarını ve bir kısmının da teorik olarak öğrenmede sanal kimya laboratuvarını ve sonrasında teorik bilgilerini pratiğe dönüştürmek için gerçek kimya laboratuvarını tercih ettiklerini raporlamışlardır. Tatlı ve Ayas (2013), öğrencilerin akademik başarısına sanal kimya laboratuvarının etkisini araştırdıkları çalışmalarında gerçek ve sanal laboratuvarların her ikisinin de birbirine benzer olumlu etkiler oluşturduğunu belirtmişlerdir. Öğretmen görüşleri de sanal laboratuvarların gerçek laboratuvarlara ikame olmak yerine tamamlayıcı bir göreve sahip olduğunu yönündedir.

5.2. Öneriler

Kimya derslerinde laboratuvar uygulamalarının önemli olduğu öğretmenler tarafından ifade edilse de araştırmada elde edilen sonuçlara göre; laboratuvar uygulamalarının değerlendirme sisteminde yer almaması ve ders saatlerinin laboratuvar uygulamalarını gerçekleştirmek için yetersiz olması laboratuvarlardan verimli bir şekilde yararlanmaya engel teşkil etmektedir. Bu doğrultuda, teorik derslere ek olarak kimya uygulama derslerinin öğretim programına eklenmesi önerilebilir. Özellikle fen liseleri, matematik ve fen alanlarında; gereksinim duyulan bilim insanlarının yetiştirilmesine kaynaklık etmeyi amaçlamaktadır. Dolayısıyla bu okul türünde laboratuvar uygulamalarına yönelik bir ders olması fen liselerinin amaçlarıyla da örtüşmektedir.

Araştırmaya katılan kimya öğretmenleri, laboratuvar uygulamalarının, okul sınavlarına ve merkezi sınavlara yeterince fayda sağlamadığı görüşünü belirtmiştir. Bu doğrultuda, merkezi sınavlarda ve okul sınavlarında mümkün olduğunca laboratuvar ile ilgili kazanımları ölçen sorulara yer verilmesi önerisi getirilebilir. Ayrıca kimya derslerinde kullanılan ölçme değerlendirme teknikleri, laboratuvar uygulamaları göz önünde bulundurularak, bilginin yanında beceriyi de ölçecek şekilde seçilebilir.

Araştırmaya katılan kimya öğretmenlerinin okul laboratuvarlarında malzeme yeterliliği açısından olumlu görüşleri olmasına rağmen sınıfların kalabalık oluşunun öğrencilerin

bireysel olarak deney yapmasını engellediği, bireysel deneylere malzemenin yeterli olmadığı görüşü, öğretmenler tarafından belirtilmiştir. Laboratuvar uygulamalarından yeterli verimin alınabilmesi için malzeme durumunun yeterli hale getirilmesi, laboratuvarların güvenlik konusunda geliştirilmesi, sınıf mevcutlarının azaltılması önerilmektedir.

Araştırmada Fen Edebiyat Fakültesinden mezun olan kimya öğretmenlerinin laboratuvarın amaçları algılarının, Eğitim Fakültesinden mezun olan kimya öğretmenlerinin algılarına göre daha olumlu olduğu bulunmuştur. Bu doğrultuda, kimya öğretmeni yetiştiren lisans programlarında laboratuvar uygulamalarına daha çok zaman ayrılması, öğretmen adaylarına laboratuvarda rahat bir şekilde çalışabilecekleri ortam sağlanması ve laboratuvarın öneminin kavratılması üzerinde durulması önerisi getirilebilir. Öğretmen adayları, bilimsel süreç becerilerini tanımaları ve derslerinde kullanmaları konusunda teşvik edilebilir.

Kimya öğretmenlerine laboratuvar uygulamalarına yönelik hizmet içi eğitim kurslarının belli aralıklarla sürekli olarak verilmesi, eğitimlerin teorik olmaktan çıkarılıp uygulamalı mesleki eğitime dönüştürülmesi ve ülke genelinde yaygınlaştırılması önerilebilir.

Bu araştırmadan elde edilen bulguların genellenebilirliğini artırmak için bu çalışma farklı illerde çalışan araştırmacılar tarafından yapılabilir. Farklı il ve bölgelerde yapıldığında farklı sonuçlar ortaya çıkabilir.

Bu araştırma, kimya dersi öğretmenleri ile gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçların daha da genellenebilmesi için fen bilimleri alanındaki diğer öğretmenlerle yeni çalışmalar yapılabilir.

KAYNAKÇA

- Ağgöl-Yalçın, F., Avinç-Akpınar İ., Canpolat, N., Bayrakçeken S., Çelik S. ve Karaman S. (2015). 5E öğrenme modeli ve kimya öğretimindeki uygulamaları. Alipaşa Ayas, Mustafa Sözbilir (Ed.). *Kimya Öğretimi: Öğretmen Eğitimcileri, Öğretmenler ve Öğretmen Adayları İçin İyi Uygulama Örnekleri* (1. Baskı) içinde (ss. 301-321). Ankara: Pegem Akademi.
- Ahioglu-Lindberg, E., N. (2011). Piaget ve ergenlikte bilişsel gelişim. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(1), 1-10.
- Akgün, Ş. (2001). Fen Bilgisi Öğretimi. Ankara: Pegem Akademi.
- Akkuş, H. ve Kadayıfçı H. (2007). “Laboratuvar kullanımı” konulu hizmet içi eğitim kursu ile ilgili bir değerlendirme. *GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(1), 179-193.
- Altun, E., Demirdağ, B., Feyzioğlu B., Ateş, A. ve Çobanoğlu, İ. (2009). Developing an interactive virtual chemistry laboratory enriched with constructivist learning activities for secondary schools. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, (1), 1895-1898.
- Anılan, B., Görgülü, A. ve Balbağ, M. (2009). Öğretmen adaylarının kimya laboratuvarı endişeleri (Esogü Örneği). *Education Sciences*, 4(2), 575-594. <http://dergipark.org.tr/en/pub/nwsaedu/issue/19828/212462>
- Arı, E. ve Bayram, H. (2011). Yapılandırmacı yaklaşım ve öğrenme stillerinin laboratuvar uygulamalarında başarı ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi. *İlköğretim Online*, 10(1), 311-324.
- Arslan, M. (2007). Eğitimde yapılandırmacı yaklaşımlar. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 40(1), 41-61.
- Atak, H. (2017). Piaget ve Vygotsky’nin kuramlarında çocukların toplumsallaşma süreci. *Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar*, 9(2), 163-176. doi:10.18863/pgy.281372
- Ayas, A., Çepni, S. ve Akdeniz, A. R. (1994). Fen bilimleri eğitiminde laboratuvarın yeri ve önemi-II. *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 205, 7-12.
- Ayas, A., Çepni, S., Johnson, D. ve Turgut, M. F. (1997). Fizik Öğretimi. Ankara: YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi.

- Ayas, A. ve Tatlı, Z. (2011). Öğrenci gözüyle sanal kimya laboratuvarının değerlendirilmesi. 5th International Computer & Instructional Technologies Symposium, 22-24 September 2011 Fırat University, Elazığ- Turkey.
- Aydın, B., Bektaş, O., ve Armağan, F. Ö. (2016). Deneylerin uygulama, tasarlama ve öğrenme sürecine ilişkin fen bilimleri öğretmenlerinin görüşleri. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi* [Journal of Theoretical Educational Science], 9(3), 476-496.
- Aydoğdu, C. (2000). Kimya öğretiminde deneylerle zenginleştirilmiş öğretim ve geleneksel problem çözme etkinliklerinin kimya ders başarısı açısından karşılaştırılması. *Ankara Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19, 29-31.
- Aydoğdu, B. ve Ergin, Ö. (2008). Fen ve Teknoloji dersinde kullanılan farklı deney tekniklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkileri. *Ege Eğitim Dergisi*, (9)2, 15-36.
- Aydoğdu, C. ve Şener, F. (2016). Fen eğitiminde laboratuvar kullanım tekniğinin ve güvenliğin önemi ve CLP tüzüğüne getirileri üzerine bir araştırma. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi*, 1 (1), 39-54. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/estudamegitim/issue/45352/596376>
- Aydoğdu, C. ve Yardımcı, E. (2013). İlköğretim fen laboratuvarlarında meydana gelen kazalar ve öğretmenlerin geliştirebilecekleri davranış tarzları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44, 52-60.
- Ayvacı, H. ve Küçük, M. Ş. (2005). İlköğretim okulu müdürlerinin fen bilgisi laboratuvarının kullanımı üzerine etkileri. *Milli Eğitim Dergisi*. http://dhgm.meb.gov.tr/yayimlar/dergiler/milli_egitim_dergisi/165/ayvaci.htm.
- Ayvacı, H.Ş. ve Durmuş, A. (2016). TGA yöntemine dayalı laboratuvar uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının “Isı ve Sıcaklık” konusunda akademik başarılarına etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39, 101-118.
- Bahar, M., Aydın, Aydın, F., Polat, ve M., Bertiz, H. (2013). Fen ve Teknoloji Laboratuvar Uygulamaları (3. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Baş, G. ve Beyhan, Ö. (2017). Sosyal-yapılandırmacı öğrenme ortamı tasarımının öğrenenlerin akademik başarılarına ve derse yönelik tutumlarına etkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41, 132-162. doi:10.21764/efd.35974

- Bayraktar, S., Erten, Ş. ve Aydoğdu, C. (2006). Fen ve Teknoloji Öğretiminde Laboratuvarın Önemi ve Deneyler. Mehmet Bahar (Ed.). *Fen ve Teknoloji Öğretimi* (ss. 219-248). Ankara: Pegem Akademi.
- Benzer, E. ve Muşlu-Kaygısız, G . (2017). Designing lab experiments based on constructivist approach: a junior-high preservice science teachers' case. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 16 (2), 386-409.
- Boesdorfer, S. B. ve Livermore, R. A. (2018). Secondary school chemistry teacher's current use of laboratory activities and impact of expense on their laboratory choices. *Chemistry Education Research and Practice*, 19, 135-148. <https://doi.org/10.1039/C7RP00159B>
- Böyük, U., Demir, S. ve Erol, M. (2010). Fen Ve Teknoloji dersi öğretmenlerinin laboratuvar çalışmalarına yönelik yeterli görüşlerinin farklı değişkenlere göre incelenmesi. *TÜBAV Bilim Dergisi*, 3(4), 342-349.
- Bruner, J. S. (1961). The act of discovery. *Harvard Educational Review*, 31 (1), 21–32.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş., Demirel, F. (2019). Eğitimde Bilimsel Araştırma Yöntemleri. (27. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Can, Ş. (2013). Pre-service science teachers' concerns about chemistry laboratory (Case of Muğla University-Turkey). *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 106, 2102–2111. doi:10.1016/j.sbspro.2013.12.239
- Ceylan, A. ve Feyzioğlu, B. (2018). Fen Bilgisi öğretmen adaylarının genel kimya laboratuvar çerçevesine yönelik algılarının incelenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(1), 274-297.
- Çepni, S. ve Ayvaci, H., Ş. (2012a). Laboratuvar Destekli Fen ve Teknoloji Öğretimi. Salih Çepni (Ed.). *Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi*, (10. Baskı) içinde (229-260).
- Çepni, S. ve Ayvaci H., Ş. (2012b). Laboratuvar Destekli Fen Öğretimi Yaklaşımları. S. Çepni (Ed). *Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi*, (10. Baskı) (261-289).
- Çepni S. (2012). Bilim, Fen, Teknoloji Kavramlarının Eğitim Programlarına Yansımaları. S. Çepni (Ed): *Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi* (10. Baskı) (s.2-11). Ankara: Pegem Akademi.

- Cheung, D. (2007). Facilitating chemistry teachers to implement inquiry-based laboratory work. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 6 (1), 107-130.
- Demir, S., Büyük, U. ve 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), 66-79.
- Demirer, C. (2009). *Gazlar Ünitesinde Bilgisayar Destekli ve Laboratuvar Temelli Öğretimin Öğrencilerin Başarısına, Kavram Öğrenimine ve Kimya Tutumlarına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Kimya Eğitimi Bilim Dalı.
- Domin, D. S. (1999). A Review of laboratory instruction styles. *Journal of Chemical Education*, 76, 543–547.
- Dölen, E. (2013). Modern Kimyanın Doğuşu ve Türkiye’ye Girişi. Mustafa Sözbilir (Ed.). *Türkiye’de Kimya Eğitimi* (s.19-63). İstanbul: Türkiye Kimya Derneği Yayın No:22.
- Duman, M. Ş. ve Avcı, G. (2016). Sanal laboratuvar uygulamalarının öğrenci başarısına ve öğrenilenlerin kalıcılığına etkisi: Mersin-Erdemli Örneği. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 13-33. Doi:10.17556/jef.08804
- Duru, M. K., Demir, S., Önen, F. ve Benzer E. (2011). Sorgulamaya dayalı laboratuvar uygulamalarının öğretmen adaylarının laboratuvar algısına tutumuna ve bilimsel süreç becerilerine etkisi. *M. Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 33, 25-44.
- Elmacı, İ. (2018). Simyadan kimyaya: Osmanlı İmparatorluğunda bilim ve teknoloji. *Osmanlı Bilimi Araştırmaları Dergisi*, 19(2), 265-287.
- Ergin, Ö., Şahin-Pekmez, E.ve Öngel-Erdal, S. (2012). Kuramdan Uygulamaya Deney Yoluyla Fen Öğretimi (2. Baskı). İzmir: Dinozor.
- Ergün, M. ve Özsüer, S. (2006). Vygotsky’nin yeniden değerlendirilmesi. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(2), 269-292.
- Fer, S. (2009). Social constructivism and social constructivist curricula in Turkey for the needs of differences of young people: Overview in light of the PROMISE project. Tajmel, T. (Ed.), *Science Education Unlimited: Approaches To Equalopportunity in Learning Science* (pp. 179-199). Klaus Starl, Münster: Waxmann Verlag Co. Publisher.

- Feyzioğlu B., Demirdağ B., Ateş A., Çobanoğlu İ. ve Altun E. (2011a). Chemistry teachers' perceptions on laboratory applications: İzmir Sample. *Educational Science: Theory & Practice*, 11(2), 1005-1029.
- Feyzioğlu, B., Demirdağ, B., Ateş, A., Çobanoğlu, İ., Altun, E. ve Akyıldız, M. (2011b). Laboratuvar uygulamalarına yönelik öğrenci görüşleri: İzmir İli Örneği. *İlköğretim Online*, 10(3), 1208-1226.
- Feyzioğlu, B., Demirdağ, B., Akyıldız, M., ve Altun, E. (2012). Kimya öğretmenlerinin laboratuvar uygulamalarına yönelik algıları ölçeği geliştirilmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(4), 44-63.
- Gökmen, A. ve Atmaca, S. (2019). Öğretmen adaylarının laboratuvar güvenlik işaretleri konusundaki farkındalıkları. *JRES*, 6(2), 426-442.
- Göksu, V. ve Güneş, B. (2019). Araştırma sorgulama ve doğrulayıcı laboratuvar yöntemlerinin fen bilimleri öğretmen adaylarının başarı, kavram yanılgısı ve epistemolojik inançları üzerine etkisi. *Trakya Eğitim Dergisi*, 9 (3), 590-611. doi: 10.24315/tred.520934
- Güneş, M., H., Şener, N., Topal-Germi, N. ve Can, N. (2013). Fen ve teknoloji dersinde laboratuvar kullanımına yönelik öğretmen ve öğrenci değerlendirmeleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 1-11.
- Güven-Akkuzu, N. ve Uyulgan, M., A. (2019). Analitik Kimya laboratuvarında sorgulama temelli sistematik kalitatif katyon analizi deneylerinin bilimsel süreç becerilerine yansımaları. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 17, 423-436. doi: 10.31590/ejosat.618342
- Hofstein, A. (2008). The laboratory in science education: From theory to practice. *Fifth International Conference on Science, Mathematics and Technology Education*, 16-19 January, Udon Thani, Thailand.
- Hofstein, A., Levi-Nahum, T. ve Shore, R. (2001). Assessment of the learning environment of inquiry- type laboratories in high school chemistry. *Learning Environments Research*, 4, 193-207.
- Hofstein A. ve Lunetta, N. V. (1982). The role of the laboratory in science teaching: Neglected aspects of research. *Review of Educational Research*, 52(2), 201-217.

- Hofstein A. ve Lunetta N. V. (2004). The laboratory in science education: Foundation for the 21st century. *Science Education*, 88(1), 28-54.
- Hofstein A., ve Mamlok-Naaman, R. (2007). The laboratory in science education: The state of the art. *Chemistry Education: Research and Practice*, 8(2), 105-107.
- İdin, Ş. ve Aydoğdu, C . (2016). Fen bilimleri dersinde laboratuvar tekniğinin doğru kullanımı üzerine öğrenci görüşleri. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5 (2), 606-635. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/amauefd/issue/27423/288465>
- Kablan, Z., Özdişçi, S., Özdemir, A., Özarmut, Ş., Erçoban, M. vd. (2019). The Effect of discovery learning method on routine and non-routine problem-solving scores compared to direct instruction. *Inonu University Journal of the Faculty of Education*, 20(1), 83-100. doi:10.17679/inuefd.360943
- Karacaoğlu, D. (2008). Öğretmenlerin yeterlilik algıları. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 70-97.
- Karasar, N. (2018). Bilimsel Araştırma Yöntemi Kavramlar İlkeler Teknikler (33. Baskı). Ankara: Nobel.
- Karataş, F. Ö., Coştu, B. ve Cengiz, C. (2015). Kimya Öğretiminde Laboratuvar Uygulamaları. Alipaşa Ayas ve Mustafa Sözbilir (Ed.). *Kimya Öğretimi: Öğretmen Eğitimcileri, Öğretmenler ve Öğretmen Adayları için İyi Uygulama Örnekleri* (1. Baskı) içinde (ss. 57-92).
- Karatay, R., Doğan, F. ve Şahin, Ç. (2014). Determination of attitudes of preservice teachers towards laboratory practices / Öğretmen adaylarının laboratuvar uygulamalarına yönelik tutumlarının belirlenmesi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 10(3), 703-722. <http://dergipark.org.tr/en/pub/eku/issue/5461/74098>
- Karslı, F. (2015). Laboratuvar Yaklaşımları ve Bilimsel Süreç Becerileri. Fethiye Karslı, Çiğdem Şahin (Ed.). *Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları I-II: Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmeye ve Kavramsal Öğrenmeye Katkı Sağlayabilecek Deneyler* (ss. 15-37).
- Karslı, F. ve Ayas, A. (2017). Fen bilimleri öğretmen adaylarının kavramsal değişimlerine zenginleştirilmiş laboratuvar rehber materyalinin etkisi: Buharlaştırma ve Kaynama. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 529-561. <http://dx.doi.org/10.23891/efdyyu.2017.21>

- Kaya, H. ve Böyük U. (2011). Fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar çalışmalarına yönelik yeterlilikleri. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 27(1), 126-134.
- Keskin Geçer, A. (2018). *Fen bilgisi öğretmenlerinin laboratuvar uygulamaları ile ilgili yeterlilikleri, tutumları ve karşılaşılan problemler*. Doktora tezi. Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Kılıç, M. S. ve Aydın, A. (2018). Öğretmenlerin fen bilimleri dersi kapsamında laboratuvar uygulamaları hakkındaki görüşlerinin planlanmış davranış teorisi yöntemiyle incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(1), 241-246. doi:10.24106/kefdergi.378575
- Kırbaşlar, F.G., Özsoy-Güneş, Z. ve Derelioğlu, Y. (2010). Fen bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvar güvenliği konusuna yönelik düşünce ve bilgi düzeylerinin araştırılması. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(3), 801-808.
- Koçak C. ve Önen A.S. (2012). Kimya konularının günlük yaşam konsepti çerçevesinde değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 42, 262-273.
- Koretsky, M., Kelly, C., ve Gummer, E. (2011). Student perceptions of learning in the laboratory: comparison of industrially situated virtual laboratories to capstone physical laboratories. *Journal of Engineering Education*, 100(3), 540–573. doi:10.1002/j.2168-9830.2011.tb00026.x
- Mertler, C.A. ve Vannatta, R.A. (2005). *Advanced and multivariate statistical methods: Practical application and interpretation*. 3rd Edition, Pyrczak, Los Angeles.
- Miller, L. T. (1993). Demonstration-exploration-discussion: Teaching Chemistry with Discovery and Creativity. *Journal of Chemical Education*, 70(3), 187-189.
- Miller, P.H. (1997). *Theories of Developmental Psychology*. (3rd ed.). New York: W.H.Freeman and Company.
- Morgil, İ., Seyhan, H. G. ve Seçken, N. (2009). Proje destekli kimya laboratuvarı uygulamalarının bazı bilişsel ve duyuşsal alan bileşenlerine etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 6(1), 89-107.
- Özdemir, M. ve Azar, A. (2004). Fen öğretmenlerinin laboratuvar derslerine yönelik tutumları. *XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı*. İnönü Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Malatya, Türkiye, 06-09 Temmuz.

- Özden, M. (2007). Kimya öğretmenlerinin kimya öğretiminde karşılaştıkları sorunların nitel ve nicel yönden değerlendirilmesi: Adıyaman ve Malatya illeri örneği, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (2) 22, 40-53.
- Özden, M. (2010). Kimya öğretiminde okul ve dersane öğretiminin karşılaştırılması: Malatya İli Örneği. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(2), 397-416.
- Özmen, H. (2012). Öğrenme Kuramları ve Fen Bilimleri Öğretimindeki Uygulamaları. Salih Çepni (Ed.). *Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi* (10. Baskı) içinde (ss. 34-96). Ankara: Pegem Akademi.
- Özmen, H. (2004). Fen öğretiminde öğrenme teorileri ve teknoloji destekli yapılandırmacı (constructivist) öğrenme. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(1), 100-111.
- Pabuçcu, A. ve Geban, Ö. (2015). 5E Öğrenme Döngüsüne göre düzenlenmiş uygulamaların asit-baz konusundaki kavram yanlışlarına etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 191-206.
- Pekbay C. ve Kaptan F. (2014). Fen eğitiminde laboratuvar yönteminin etkililiği ile ilgili fen bilgisi öğretmen adaylarının farkındalıklarının artırılması: Nitel bir çalışma. *Karaelmas Journal of Educational Sciences*, 2 (2014), 1-11.
- Piaget, J. (1972). Intellectual Evolution from Adolescence to Adulthood. *Human Development*, 15(1), 1–12. doi:10.1159/000271225
- Piaget, J. (2008). Yapısalcılık (A. Ş. Okyayuz, Çev.) (2. Baskı). İstanbul: Doruk.
- Piaget, J. (2004). Çocukta Zihinsel Gelişim (H.Portakal, Çev.) (2. Baskı). İstanbul: Cem.
- Richmond, P., G. (2006). An Introduction to Piaget. Routledge: New York.
- Sarı, S. ve Şengül, Ü. (2018). Tahmin-gözlem-açıklama ile birleştirilmiş örnek olay yönteminin genel kimya deneylerinde kullanılmasının fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarısına etkisi. *Karadeniz Sosyal Bilimler Dergisi*, 10 (18), 175-194. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ksbd/issue/38325/443951>
- Sarıçayır, H. (2007). *Kimya Eğitiminde Kimyasal Tepkimelerde Denge Konusunun Bilgisayar Destekli ve Laboratuvar Temelli Öğretiminin Öğrencilerin Kimya Başarılarına, Hatırlama Düzeylerine ve Tutumlarına Etkisi*. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Kimya Eğitimi Anabilim dalı.

- Saygın, Ö., Atılboz, N., G. ve Salman, S. (2006). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının biyoloji dersi konularını öğrenme başarısı üzerine etkisi: Canlılığın temel birimi-hücre. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(1), 51-64.
- Shiland, T. W. (1999). *Constructivism: The Implications for Laboratory Work. Journal of Chemical Education*, 76(1), 107. doi:10.1021/ed076p107
- Singer, S., Hilton, M. ve Schweingruber, H. (2005). Needing a new approach to science labs. *The Science Teacher*, 72(7), 10.
- Sözbilir M. ve Ayas A. (2015). Kimya ve Kimya Eğitiminin Ülkemizdeki Gelişimi. A. Ayas ve M. Sözbilir (Ed). *Kimya Öğretimi: Öğretmen Eğitimcileri, Öğretmenler ve Öğretmen Adayları İçin İyi Uygulama Örnekleri* (1. Baskı) (s. 1-12). Ankara: Pegem Akademi.
- Strippel, C., G. ve Sommer, K. (2015). Teaching nature of scientific inquiry in chemistry: How do German chemistry teachers use labwork to teach NOSI? *International Journal of Science Education*, <http://dx.doi.org/10.1080/09500693.2015.1119330>
- Sülün, Y., Kozcu-Çakır, N., Şenler, B. ve Çil, E. (2006). İlköğretim fen bilgisi dersinde buluş yoluyla öğretimin öğrenci başarısına etkisinin belirlenmesi (Muğla örneği). *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(2), 51-61.
- Şen, Ş., Yılmaz, A. ve Erdoğan, Ü. I. (2017). Kimya laboratuvarında sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin öğrenme yaklaşımlarına ve epistemolojik inançlarına etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 125-144.
- Şimşir, N., Ünal, A. ve Yerlikaya, Z. (2018). Yapılandırmacı yaklaşım ve bilimsel süreç becerilerine dayalı geliştirilen laboratuvar etkinliklerinin öğrenci başarısı üzerine etkisi. *Kastamonu Educational Journal*, 26(2), 499-507. doi:10.24106/kefdergi.389812
- Tatlı, Z. ve Ayas, A. (2011). Sanal kimya laboratuvarı geliştirilme süreci. 5th International Computer & Instructional Technologies Symposium, 22-24 September 2011 Fırat University, Elazığ- Turkey.
- Tatlı, Z. ve Ayas, A. (2013). Effect of virtual laboratory on students' achievement. *Educational Technology & Society*, 16(1), 159-170.
- Tekin, S. ve Ayas, A. (2006). Kimya öğretmenlerinin hizmet-içi eğitim ihtiyaçlarının belirlenmesi: Trabzon örneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31, 169-178. <https://dergipark.org.tr/en/pub/hunefd/issue/7807/102406>

- Tekbıyık, A. ve Tepe, M. (2017). Türkiye’de 2001-2017 yılları arasında yaşanan laboratuvar ve deney kazalarının değerlendirilmesi. *The Intenational Journal of Innovative Approaches in Education*, 1(1), 11-20.
- Tobin, K. ve Gallagher, J. J. (1987). What happens in high school science classrooms?. *Journal of Curriculum Studies*, 19(6), 549–560.doi:10.1080/0022027870190606
- Türnüklü, A. (2001). Eğitim Bilim alanında araştırma sorusunu yanıtlamak için farklı araştırma tekniklerinin birlikte kullanılması. *Eğitim ve Bilim*, 26(120).
- Uluçınar, Ş., Cansaran A. ve Karaca A. (2004). Fen bilimleri laboratuvar uygulamalarının değerlendirilmesi. *Türk Eğitim Dergisi*, 2(4), 465-475.
- Uluçınar, Ş., Doğan, A. ve Kaya, O. (2008). Sınıf öğretmenlerinin fen öğretimi ve laboratuvar uygulamalarına ilişkin görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(2), 485-494.
- Üce, M. (2015). Constructing models in teaching of chemical bonds: Ionic bond, covalent bond, double and triple bonds, hydrogen bond and molecular geometry. *Educational Research and Reviews*, 10(4), pp.491-500. (doi: 10.5897/ERR2014.1940 – ISSN: 1990-3839).
- Üce, M. ve Ceyhan, İ. (2019). Misconception in Chemistry Education and Practices to Eliminate Them: Literature Analysis. *Journal of Education and Training Studies*, 7(3); March 2019. (doi:10.11114/jets.v7i3.3990 – ISSN 2324-805X E-ISSN 2324-8068).
- Üce, M., Sarıçayır H. ve Demirkaynak, N. (2003). Ortaöğretim kimya eğitiminde asitler ve bazlar konusunun öğretiminde klasik ve deneysel yöntemlerin başarıya ve kimya tutumuna etkisinin karşılaştırılması. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 18, 93-104.
- Wittrock, M.C. (1992). Generative Larning Processes of the Brain. *Educational Psychologists*, 27(4), 531-541.
- Yazıcı, M. ve Kurt, A. (2018). Ortaokul fen bilimleri dersinde laboratuvar kullanımının öğretmen ve öğrenci görüşleri doğrultusunda incelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(25), 295-320.

- Yenilmez-Türkoğlu, A. (2017). Fen Öğretiminde Yapılandırmacı Yaklaşım. H. Gamze Hastürk (Ed.). *Teoriden Pratiğe Fen Bilimleri Öğretimi* (1. Baskı) içinde (ss. 32-56). Ankara: Pegem Akademi.
- Yıldırım, N., Birinci, K. ve Kurt, S. (2015). Yapılandırmacı Kimya Öğretimi ve 4E Uygulamaları. Alipaşa Ayas ve Mustafa Sözbilir (Ed.). *Kimya Öğretimi: Öğretmen Eğitimcileri, Öğretmenler ve Öğretmen Adayları İçin İyi Uygulama Örnekleri* (1. Baskı) içinde (ss. 280-300). Ankara: Pegem Akademi.
- Yıldırım, T. ve Canpolat, N. (2013). Kimya öğretmenlerinin ortaöğretim kimya öğretim programının uygulanabilirliği hakkındaki görüşleri. *Milli Eğitim Dergisi*, 43(200), 236-252.
- Yıldız, E., Aydoğdu, B., Akpınar, E. ve Ergin, Ö. (2007). Fen bilgisi öğretmenlerinin fen deneylerine yönelik tutumları. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 24(2), 71-86. <http://dergipark.org.tr/en/pub/buje/issue/3824/51416>
- Yılmaz A. ve Morgil F.İ. (1999). Kimya öğretmenliği öğrencilerinin laboratuvar uygulamalarında kullandıkları laboratuvarların şimdiki durumu ve güvenli çalışmaya ilişkin öğrenci görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitimi Fakültesi Dergisi*, 15, 104-109.
- Yurdakul, B. (2011). Yapılandırmacılık. Özcan Demirel (Ed.). *Eğitimde Yeni Yönelimler* (5. Baskı) içinde (ss. 39-65).

EKLER

EK 1 Kişisel Bilgi Formu

1) Cinsiyetiniz?	Kadın ()	Erkek ()				
2) Çalıştığınız okul türü?	Fen lisesi ()	Anadolu lisesi ()	Meslek lisesi ()			
3) Mesleki tecrübeniz?	0-5 ()	6-10 ()	11-15 ()	16-20 ()	21-25 ()	26 yıl ve üstü ()
4) Mezun olduğunuz fakülte?	Eğitim Fakültesi ()	Fen Edebiyat Fakültesi ()	Diğer ()			
5)Formasyonunuz var mı? (Eğitim fakültesi mezunları bu soruyu yanıtlamayacak)	Evet ()	Hayır ()				
6) Okulunuzda kimya laboratuvarı var mı? (Yanıtınız evet ise 8. Soruya geçiniz)	Evet ()	Hayır ()				
7)Laboratuvarınız yoksa deneyleri nasıl yapıyorsunuz?	Yapamıyorum ()	Sınıfta yapıyorum ()	Yapmaya gerek görmüyorum ()	Diğer		

8) Laboratuvarda hangi yöntemi daha çok uyguluyorsunuz? Sıraya koyunuz. (Sıralamayı 1, 2, 3, 4 şeklinde yapınız. 1 en çok kullandığınız yöntem, 4 en az kullandığınız yöntem.)

Yöntem	Açıklama	Sıralama
Kapalı uçlu deney	Deneyin amacı, nasıl yapılacağı, sonucu bellidir.	
Açık uçlu deney	Deneyin amacı, hangi malzemelerin kullanılacağı bellidir, nasıl yapılacağını ve sonucunu öğrenciler bulur.	
Yarı açık uçlu deney	Deneyin amacı, nasıl yapılacağı bellidir, sonucunu öğrenciler bulur.	
Hipoteze dayalı deney	Problem oluşturularak hipotez kurmaları ve bu hipotezi ispatlayıcı kendi kurguladıkları deneyi yapmaları istenir.	

EK 2

Kimya Öğretmenlerinin Laboratuvar Uygulamalarına Yönelik Algıları Ölçeği

	Tamamen katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
1) Laboratuvarlar öğretmenin iş yükünü artırır.	()	()	()	()	()
2) Laboratuvar çalışmaları kimya dersine ayrılan zamanı azaltır.	()	()	()	()	()
3) Laboratuvar çalışmaları öğrenciler için öğretici değildir.	()	()	()	()	()
4) Deneyler öğrencilerin öğrenme becerilerini geliştirir.	()	()	()	()	()
5) Laboratuvar deneyleri öğrencilere problem çözme becerisi kazandırır.	()	()	()	()	()
6) Öğrenciler derste öğrendikleri bilgileri laboratuvarda pekiştirirler.	()	()	()	()	()
7) Deneyler öğrencilerin gerçek yaşamla bağlantı kurmalarını sağlar.	()	()	()	()	()
8) Laboratuvar uygulamaları öğrencilerin birden çok duyusuna hitap eder.	()	()	()	()	()
9) Laboratuvarda yapılan deneylerle soyut olan kavramlar somutlaştırılır.	()	()	()	()	()
10) Deneyler öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirir.	()	()	()	()	()
11) Laboratuvarda yapılan deneyler öğrencinin kavramlar arasında ilişki kurmasını sağlar.	()	()	()	()	()
12) Laboratuvardaki işbirlikli öğrenme ortamı ile öğrenci grup içinde kendini rahat ifade edebilir.	()	()	()	()	()
13) Laboratuvar çalışmaları zaman kaybıdır.	()	()	()	()	()
14) Deneyler öğrenmede kalıcılığı artırır.	()	()	()	()	()
15) Laboratuvar çalışmaları dersin verimliliğini azaltır.	()	()	()	()	()
16) Başarıyı Laboratuvarda zaman kaybederek değil test çözerek elde edebiliriz.	()	()	()	()	()
17) Laboratuvar çalışmaları planlanan programın gerisinde kalmama neden olur.	()	()	()	()	()
18) Laboratuvar çalışmaları sınıf disiplini bozmaktadır.	()	()	()	()	()
19) Laboratuvar çalışmaları öğrenci başarısını düşürür.	()	()	()	()	()
20) Laboratuvar çalışmaları öğrencilerin kimya ile diğer dersler arasında bağlantı kurmasını sağlar.	()	()	()	()	()

EK 3

Laboratuvar Uygulamalarını Etkileyen Etmenler Anketi

		Her Zaman	Genellikle	Ara sıra	Nadiren	Asla
A	ÖĞRETMEN YETERLİLİĞİ					
1)	Laboratuvarda deney araç ve gereçlerini kullanma konusunda kendimi yetersiz hissediyorum.	()	()	()	()	()
2)	Hangi deneyde hangi kimyasalı kullanacağımı bilirim.	()	()	()	()	()
3)	Laboratuvarda hangi öğretim tekniklerini kullanmam gerektiği konusunda desteğe ihtiyacım var.	()	()	()	()	()
4)	Laboratuvarda kullanılması gereken öğretim stratejileri konusunda hizmet içi eğitime gereksinim duyuyorum.	()	()	()	()	()
5)	Deney sonuçlarının istediğim gibi çıkmama kaygısı laboratuvar derslerini yapmamı engeller.	()	()	()	()	()
6)	Laboratuvardaki deney çalışmaları sırasında sınıf hâkimiyetini sağlarım.	()	()	()	()	()
7)	Deneye hazırlanarak (Deney malzemelerinin, kimyasalların hazırlanması, düzeneğin kurulması vb.) geçireceğim zamanı öğrencilerle soru çözerek geçirmeyi tercih ederim.	()	()	()	()	()
8)	Laboratuvar çalışması sonucunda öğrencilerin neyi ne kadar öğrendiğini tespit edebilirim.	()	()	()	()	()
9)	Laboratuvarda zamanı etkili kullanamıyorum.	()	()	()	()	()
10)	Laboratuvarda bulunan kimyasalların özelliklerini bilirim.	()	()	()	()	()
11)	Kimyasalların yan etkilerine karşı öğrencilerimi korurum.	()	()	()	()	()
12)	Laboratuvar güvenliği hakkında yetersizim.	()	()	()	()	()
13)	Sınıfıma kendi hazırladığım deney föyleri ile deneyleri yapıyorum.	()	()	()	()	()
14)	Laboratuvarda genelde kapalı uçlu deneyler/gösteri deneyleri yapma fırsatı buluyorum.	()	()	()	()	()
15)	Deneyleri hipoteze dayalı deney tekniğini kullanarak yapıyorum.	()	()	()	()	()
B	MALZEME YETERLİLİĞİ-FİZİKİ DURUM					
1)	Laboratuvarda deney yapacak malzeme bulabilirim.	()	()	()	()	()
2)	Sınıflarımızın kalabalık olması deney yapmamızı engelliyor.	()	()	()	()	()

3)	Sınıfımdaki her öğrenci, laboratuvar dersinde kendi başına deney yapabiliyor.	()	()	()	()	()
4)	Laboratuvar malzemelerinin sınırlı olması gösteri deneyi yapmamı gerektiriyor.	()	()	()	()	()
5)	Okulumda kimyasal malzemenin bol olmasından dolayı öğrencilere deneyleri tekrar tekrar yaptırabiliyorum.	()	()	()	()	()
6)	Öğrenciler istedikleri zaman öğretmen kontrolü olmadan da laboratuvar deneylerini yapabiliyorlar.	()	()	()	()	()
7)	Öğrencilerin laboratuvarı istedikleri zaman kullanabilmeleri derslerde problem tabanlı öğrenme/proje tabanlı öğrenme gibi öğrenci merkezli yöntemleri kullanmamı kolaylaştırıyor.	()	()	()	()	()
C	LABORATUVAR GÜVENLİĞİ					
1)	Laboratuvarımız deney yapmak için güvenli değil.	()	()	()	()	()
3)	Laboratuvarımız deneylerde her türlü kimyasalı kullanabileceğimiz kadar güvenlidir.	()	()	()	()	()
4)	Güvenli ortam olmadığından laboratuvarda bazı deneyleri yapamıyorum.	()	()	()	()	()
D	KİMYA ÖĞRETİM PROGRAMININ ÖZELLİKLERİ					
1)	Kimya müfredatının yoğun olması laboratuvarda deney yapmamı engelliyor.	()	()	()	()	()
E	DEĞERLENDİRME SİSTEMİ					
2)	Öğrencilerimdeki YKS ve Ortak Sınav kaygısı derslerimde deney yapmamı engelliyor.	()	()	()	()	()
3)	Okulumda kimya derslerini YKS ve Ortak Sınav odaklı değil de Laboratuvar merkezli işliyorum.	()	()	()	()	()
4)	Okul idaresi laboratuvara harcamam gereken zamanı YKS ve Ortak Sınav harcamam gerektiği konusunda baskı yapıyor.	()	()	()	()	()
F	BİLGİSAYAR ORTAMI					
4)	Bilgisayar ortamında yapılan deneyler öğrencilerin kimyadan çok bilgisayarla ilgilenmelerine neden olur.	()	()	()	()	()

		Tamamen Katlıyorum	Katlıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
C	LABORATUVAR GÜVENLİĞİ-2					
2)	Öğrencilerin laboratuvar güvenliği konusunda bilinçlendirilmesi gerekir ama müfredat yoğunluğundan buna zaman ayıramıyorum.	()	()	()	()	()
5)	Kimyanın bazı deneylerini (spektroskopi vb.) mevcut laboratuvar şartlarında yapmamız imkânsızdır.	()	()	()	()	()
D	KİMYA ÖĞRETİM PROGRAMININ ÖZELLİKLERİ-2					
2)	Kimya müfredatı öğrencilerin konuları deneyle öğrenebilecekleri şekilde hazırlanmıştır.	()	()	()	()	()
E	DEĞERLENDİRME SİSTEMİ-2					
1)	Sınıfın YKS ve Ortak Sınavlardaki başarısını arttırmak istiyorsam laboratuvara daha çok zaman ayırmalıyım.	()	()	()	()	()
F	BİLGİSAYAR ORTAMI-2					
1)	Bilgisayar ortamında deney yapmak öğrencilerin kimya dersine bakışını olumlu etkileyecektir.	()	()	()	()	()
2)	Laboratuvarda yapamadığımız deneylerin bilgisayar ortamında yapılması gerekir.	()	()	()	()	()
3)	Bilgisayar ortamında yapılan deneylerin daha güvenli olacağına inanıyorum.	()	()	()	()	()
5)	Bilgisayar ortamında deney yapmanın deneyi izlemekten bir farkı yoktur.	()	()	()	()	()
6)	Bilgisayar ortamında etkileşimi olmayan deneyler öğrencileri pasifleştirir.	()	()	()	()	()

EK 4

Veri Toplama Araçları Kullanım İzni

Çalışmanızdaki soruların kullanım izni hk.

4 ileti

Ecem Yalçınlar

11 Haziran 2019 13:14

İyi günler,

Sizin mail adresinizi bulamadığım için ilk olarak Prof. Dr. Eralp Altun'a ulaşmıştım. Eralp hoca, attığım maili size ulaştırdığını ve çalışmayla sizin ilgilendiğinizi söyledi ama ben yine de izin için size mail atmak istedim.

Ben Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Kimya Öğretmenliği bölümünde Prof. Dr. Musa ÜCE danışmanlığında Yüksek Lisans yapmaktayım. Yüksek lisans tezimde "Kimya Öğretmenlerinin Laboratuvar Uygulamalarına Yönelik Algıları Ölçeği Geliştirilmesi" çalışmanızdaki soruları kullanmak istiyorum. Müsaadelerinize arz ederim.

Ecem YALÇINLAR

Burak feyzioğlu

11 Haziran 2019 13:54

Merhaba Ecem Hanım,
Ölçeği çalışmalarınızda kullanmanızdan mutluluk duyarız. Umarım çalışmalarınıza katkısı olur. Ölçek ile ilgili bilgiler elinizde mevcut değilse ayrıca gönderebilirim.
Musa hocamıza selamlar, size başarılar dilerim.

Burak FEYZİOĞLU

Ecem Yalçınlar

13 Haziran 2019 13:57

Alıcı: Burak feyzioğlu

Sayın hocam, öncelikle izniniz için çok teşekkür ediyorum. Musa hocanın da size selamları var. Danışman hocamla görüşmemiz sonunda ölçekle ilgili bilgileri göndermenizin faydalı olacağı kanaatine vardık. Bunun için şimdiden teşekkür ediyorum, saygılar sunuyorum.

11 Haz 2019 Sal 13:54 tarihinde Burak feyzioğlu şunu yazdı:

[Alıntılanan metin gizlendi]

Burak feyzioğlu

13 Haziran 2019 15:18

Alıcı: Ecem Yalçınlar , Eralp Altun , baris demirdag

Merhaba,
Ölçekle ilgili bilgiler ektedir.
Saygılar, selamlar...
Burak Feyzioğlu

Ecem Yalçınlar , 13 Haz 2019 Per, 13:57 tarihinde şunu yazdı:

[Alıntılanan metin gizlendi]



ALGI ÖLÇEĞİ.docx

29K