

**T. C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
KİMYA EĞİTİMİ**



**YAPARAK YAZARAK BİLİM ÖĞRENİMİ-YYBÖ
YAKLAŞIMININ ORTAÖĞRETİM KİMYA DENEYLERİNDE
KULLANIMINA YÖNELİK KİMYA ÖĞRETMEN ADAYLARININ
DENEYİMLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

KÜBRA TUĞÇE KARAOĞLU

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Jüri Üyeleri : Prof. Dr. Canan NAKİBOĞLU (Tez Danışmanı)
Prof. Dr. Abdullah AYDIN
Dr. Öğr. Üyesi Şengül GACANOĞLU

BALIKESİR, HAZİRAN- 2025

ETİK BEYAN

Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak tarafımda hazırlanan “**Yaparak Yazarak Bilim Öğrenimi-YYBÖ Yaklaşımının Ortaöğretim Kimya DeneYlerinde Kullanımına Yönelik Kimya Öğretmen Adaylarının Deneyimlerinin Değerlendirilmesi**” başlıklı tezde;

- Tüm bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Kullanılan veriler ve sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Tüm bilgi ve sonuçları bilimsel araştırma ve etik ilkelere uygun şekilde sunduğumu,
- Yararlandığım eserlere atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,

beyan eder, aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ederim.

Kübra Tuğçe KARAOĞLU

ÖZET

**YAPARAK YAZARAK BİLİM ÖĞRENİMİ-YYBÖ YAKLAŞIMININ
ORTAÖĞRETİM KİMYA DENEYLERİNDE KULLANIMINA YÖNELİK KİMYA
ÖĞRETMEN ADAYLARININ DENEYİMLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ
KÜBRA TUĞÇE KARAOĞLU
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
KİMYA EĞİTİMİ
(TEZ DANIŞMANI: PROF. DR. CANAN NAKİBOĞLU)
BALIKESİR, HAZİRAN - 2025**

Bu çalışma, Yapararak Yazarak Bilim Öğrenimi (YYBÖ) yaklaşımının ortaöğretim kimya deneylerinde kullanımına yönelik kimya öğretmen adaylarının deneyimlerini değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Araştırma, Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi kimya öğretmenliği bölümünde öğrenim gören 4. sınıf kimya öğretmen adayları ile yürütülmüştür. Çalışma grubunun belirlenmesinde amaçlı örnekleme yöntemlerinden kriter örnekleme kullanılmış ve uygulamayı deneyimleyen öğretmen adaylarının süreç sonunda görüşleri değerlendirilmiştir. Araştırmanın veri toplama süreci üç aşamadan oluşmuştur. İlk aşamada, kimya öğretmen adaylarının uygulayacakları deneyler belirlenmiş ve ortaöğretim fen lisesi kimya kitabına dayalı olarak dönem öncesi ders planı oluşturulmuştur. İkinci aşamada, öğretmen adayları kimya öğretiminde laboratuvar uygulamaları dersi kapsamında deneylerini uygulamış ve süreç boyunca deney öncesi hazırlık, deney uygulaması ve deney sonrası değerlendirme aşamaları tamamlanmıştır. Son aşamada, öğretmen adaylarının görüşlerini almak için görüş formu uygulanmış ve belirlenen öğrencilerle yarı yapılandırılmış ikili görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak 13 açık uçlu sorudan oluşan yazılı görüş formu geliştirilerek kullanılmıştır. Ayrıca, amaçlı örnekleme yöntemiyle seçilen 6 öğretmen adayı ile ikili görüşmeler yapılmıştır. Veriler, içerik analizi yöntem ile analiz edilmiş, bulgular tematik kodlama yöntemiyle sınıflandırılmış ve tablolar halinde sunulmuştur. Araştırmanın bulguları, YYBÖ yaklaşımının öğretmen adaylarının bilimsel düşünme, yazılı argümantasyon ve laboratuvar uygulamalarını planlama becerileri üzerinde olumlu etkiler yarattığını ortaya koymaktadır.

ANAHTAR KELİMELER: Argümantasyon, kimya öğretmen adayı, laboratuvar, yapararak Yazarak Bilim Öğrenimi (YYBÖ)

ABSTRACT

PRE-SERVICE CHEMISTRY TEACHERS' THOUGHTS ON THE SCIENCE WRITING HEURISTIC APPROACH IN UPPER SECONDARY EDUCATION CHEMISTRY EXPERIMENTS

MSC THESIS

KÜBRA TUĞÇE KARAOĞLU

BALIKESİR UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE

MATHEMATICS AND SCIENCE EDUCATION

CHEMISTRY EDUCATION

(SUPERVISOR: PROF.DR. CANAN NAKİBOĞLU)

BALIKESİR, JUNE - 2025

This study aims to evaluate the experiences of pre-service chemistry teachers regarding the implementation of the Science Writing Heuristic (SWH) approach in secondary school chemistry experiments. The research was conducted with senior-year students enrolled in the chemistry teacher education program at the Necatibey Faculty of Education, Balıkesir University. The study group was determined using criterion sampling, one of the purposive sampling methods, and the opinions of the prospective teachers who experienced the implementation were evaluated at the end of the process. The data collection process consisted of three phases. In the first phase, the chemistry experiments to be conducted by the participants were identified, and a pre-semester lesson plan was prepared based on the national chemistry textbook used in science high schools. In the second phase, the prospective teachers carried out the experiments within the context of the “Laboratory Practices in Chemistry Teaching” course, completing all stages including pre-experiment preparation, implementation, and post-experiment reflection. In the final phase, an open-ended questionnaire was administered to collect participants’ opinions, and semi-structured individual interviews were conducted with selected students. As a data collection tool, a written response form consisting of 13 open-ended questions was developed and used. In addition, individual interviews were held with six prospective teachers selected through purposive sampling. The data were analyzed using content analysis, and the findings were categorized through thematic coding and presented in tables. The results of the study reveal that the SWH approach had positive effects on participants' skills in scientific thinking, written argumentation, and planning laboratory practices.

KEYWORDS: argumentation, laboratory. pre-service chemistry teachers, Science Writing Heuristic (SWH)

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
TABLO LİSTESİ	v
KISALTMA LİSTESİ	vi
ÖNSÖZ	vii
1.GİRİŞ	1
1.1 Laboratuvar Kullanımının Kimya Öğretmen Adayları İçin Önemi.....	2
1.2 Yapılandırmacı Öğrenme Kuramı ve Laboratuvar Stratejileri	4
1.2.1 Keşif temelli öğrenme stratejisi.....	4
1.2.2 İşbirlikçi öğrenme yaklaşımı	5
1.2.3 Gerçek dünya problemleriyle yaklaşılacak laboratuvar çalışmaları	6
1.2.4 Yapararak yazarak bilim öğrenimi yaklaşımı	7
1.2.4.1 YYBÖ yaklaşımının Türkiye'ye girişi ve uyarlanma süreci.....	8
1.2.4.2 YYBÖ yaklaşımının uyarlanma süreci ve türkiye'deki uygulama çalışmaları....	8
1.3 YYBÖ Yaklaşımı ve Laboratuvar Süreçleri	8
1.4 YYBÖ Yaklaşımında Öğrenci ve Öğretmen Şablonlarının Eğitimsel İşlevi	10
1.5 Öğretimde YYBÖ Yaklaşımının Sağladığı Katkılar	13
1.6 YYBÖ Yaklaşımı ile ilgili Alan Yazın Taraması	14
1.6.1 Öğrenci başarılarına yönelik uygulamalar	14
1.6.2 Öğretmen adaylarına yönelik uygulamalar	15
1.6.3 YYBÖ yaklaşımına yönelik uluslararası bulgular	16
1.7 Problem Durumu.....	17
1.8 Araştırmanın Amacı, Önemi ve Problemleri	17
1.8.1 Araştırmanın önemi.....	17
1.8.2 Araştırmanın amacı	18
1.8.3 Araştırma soruları.....	19
1.8.4 Araştırmanın varsayımları.....	19
1.8.5 Araştırmanın sınırlılıkları.....	19
2.YÖNTEM	20
2.1 Araştırmanın Modeli	20
2.2 Çalışma Grubu	20
2.3 Veri Toplama Aracı	21
2.3.1 Yazılı görüş formu	21
2.3.2 İkili görüşme	22
2.4 Veri Toplama Süreci	23
2.5 Veri Analizi.....	24
3. BULGULAR	26
3.1 Pilot Çalışmaya Yönelik Bulgular	26
3.2 Asıl Çalışmaya Yönelik Bulgular	34
3.3 İkili Görüşmelere Yönelik Bulgular	47
4.SONUÇ VE TARTIŞMA	50
4.1 Öneriler	52
5.KAYNAKLAR	54
EKLER	59
EK 1: Görüş Formu.....	59

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
EK 2: İkili Görüşme Soruları.....	61
ETİK KURUL	62
ÖZGEÇMİŞ	63

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 1.1 : YYBÖ Öğretmen Şablonu.....	12
Tablo 1.2 : YYBÖ Öğrenci Şablonu.....	13
Tablo 3.1 : YYBÖ'nin Geleneksel Laboratuvar Stratejilerinden Farklılığına Dair Görüşleri.....	26
Tablo 3.2 : YYBÖ Uygulamalarının Öğretim Açısından Olumlu Yönleri	27
Tablo 3.3 : YYBÖ Uygulamalarının Öğretim Açısından Olumsuz Yönler.....	28
Tablo 3.4 : YYBÖ'nin Düşünme Becerileri Üzerine Etkisine Dair Öğretmen Adayı Görüşleri.....	29
Tablo 3.5 : YYBÖ'nin Araştırmaya Yönlendirme Etkisine Dair Öğretmen Adayı Görüşleri.....	30
Tablo 3.6 : YYBÖ'nin Yazma Becerisi Üzerindeki Etkisine Dair Öğretmen Adayı Görüşleri.....	30
Tablo 3.7 : YYBÖ Uygulamasında Zorlayan Unsurlara Dair Öğretmen Adayı Görüşleri.....	31
Tablo 3.8 : YYBÖ Uygulamasındaki Kolaylıklar Üzerine Öğretmen Adayı Görüşleri.....	32
Tablo 3.9 : Başlangıç Sorusu Belirleme Sürecini Etkileyen Faktörler.....	33
Tablo 3.10 : Yazma Aktivitesinin Öğrenmeye Katkısına Dair Öğretmen Adayı Görüşleri.....	34
Tablo 3.11 : YYBÖ Yönteminin Geleneksel Stratejilerden Farklılıklarına İlişkin Görüşleri	35
Tablo 3.12 : YYBÖ'nin Beğenilen Yönlerine İlişkin Öğretmen Adayı Görüşleri.....	36
Tablo 3.13 : YYBÖ'nin Beğenilmeyen Yönlerine İlişkin Öğretmen Adayı Görüşleri.....	37
Tablo 3.14 : YYBÖ'nin Öğretim Açısından Olumlu Yönlerine Dair Öğretmen Adayı Görüşleri.....	38
Tablo 3.15 : YYBÖ'nin Öğretim Açısından Olumsuz Yönlerine Dair Öğretmen Adayı Görüşleri.....	39
Tablo 3.16 : YYBÖ'nin Düşünmeye Katkısına İlişkin Öğretmen Adayı Görüşleri.....	40
Tablo 3.17 : YYBÖ'nin Araştırmaya Yönlendirme Etkisine İlişkin Öğretmen Adayı Görüşleri.....	41
Tablo 3.18 : YYBÖ'nin Yazma Becerilerine Etkisine Dair Öğretmen Adayı Görüşleri.....	42
Tablo 3.19 : YYBÖ Uygulamasında Zor Gelen Kısımlara İlişkin Öğretmen Adayı Görüşleri.....	44
Tablo 3.20 : Yazma Aktivitesinin Öğrenmeye Katkısı Üzerine Öğretmen Adayı Görüşleri.....	45
Tablo 3.21 : YYBÖ Yönteminin Derslere Uyarlanabilirliğine Dair Öğretmen Adayı Görüşleri.....	46
Tablo 3.22 : YYBÖ Deneyimi Ve Katılım Sürecine Yönelik Tematik Kodlamalar.....	47

KISALTMA LİSTESİ

YYBÖ :Yaparak Yazarak Bilim Öğrenimi
ÖA :Öğretmen Adayı

ÖNSÖZ

Bu tez çalışması, çağdaş kimya eğitiminin temel yapı taşlarından biri olan laboratuvar uygulamalarını geliştirmeyi ve öğrenci merkezli yaklaşımlarla bilimsel düşünme süreçlerini derinleştirmeyi amaçlamaktadır. Bu yolda, Türkiye'nin çağdaş eğitim anlayışının temellerini atmış olan Mustafa Kemal Atatürk'e minnet ve şükran borçluyum. Atatürk'ün vizyonu ve ilke değerleri, akademik çalışmalarında yol gösterici ışık olmuştur.

Tezimin hazırlanma sürecinde en büyük destek kaynaklarımdan biri, danışman hocam Prof. Dr. Canan Nakiboğlu'nun özverili rehberliği, bilgi birikimi, sabrı ve motivasyonudur. Hem lisans hem de lisansüstü eğitimim boyunca bana güvenip arkamda duran, her aşamada yanımda olan değerli hocama, akademik yolculuğumda adım adım yön göstermesi ve tez çalışma sürecimi titizlikle yürütmemi sağlaması nedeniyle en içten teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca, tez sürecinde değerli katkıları ve yönlendirmeleriyle bana ilham veren hocam Dr. Öğr. Üyesi Şengül Gacanoğlu'na da içten teşekkürlerimi sunarım. Onun destekleyici yaklaşımı ve varlığı, her daim bana güç ve cesaret kaynağı olmuştur.

Son olarak, bu zorlu ve yorucu yolculukta yanımda olan, sevgi, anlayış ve desteğiyle bana her daim güç veren annem Seval Karaoğlu ve babam Vedat Karaoğlu'na minnettarım. Ailem, başarılarımın en büyük dayanak noktası olup, her koşulda beni motive etmiş ve desteklemiştir.

Bu çalışmanın hazırlanmasında emeği geçen herkese tekrar teşekkür eder, yoluma ışık tutan varlığınızdan dolayı ne kadar şanslı olduğumu belirtmek isterim.

Bu tez, bahsi geçen değerli desteklerin ışığında kaleme alınmış olup, gelecekteki akademik çalışmalarım ve mesleki yaşamım için de önemli bir dönüm noktası olmasını umuyorum.

Bahkesir, 2025

Kübra Tuğçe Karaoğlu

1.GİRİŞ

Kimya, teorik bilgilerin uygulamalı deneylerle desteklenmesi gereken bir bilim dalıdır. Bu nedenle, laboratuvar çalışmaları kimya eğitiminde vazgeçilmez bir unsurdur. Öğrencilerin kimyasal süreçleri doğrudan gözlemleyerek ve deney yaparak öğrenmeleri, onların bilimsel düşünme becerilerini geliştirmesine önemli derecede katkı sağlar (Jones, 2018). Teorik bilgilerin pratik deneylerle pekiştirilmesi, öğrencilerin konuları daha derinlemesine kavramalarına yardımcı olarak deneyimsel öğrenmeyi teşvik eder. Bu yaklaşım, laboratuvar çalışmaları olmadan kimya eğitiminde büyük ölçüde ezberci bir öğrenme modeline dönüşeceği riskini ortadan kaldırır.

Deneyler sırasında, hipotez geliştirme, veri analizi ve sonuç çıkarma gibi bilimsel yöntemler öğretilmekte; böylece öğrenciler problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerini kazandırılmaktadır (Smith and Brown, 2020). Deneylerin grup çalışmaları ile yürütülmesi ise, öğrencilere ekip içinde uyumlu çalışma becerilerini geliştirerek sosyal etkileşimi artırma ve disiplinler arası iş birliğini güçlendirme fırsatı sunar. Bu durum, görerek, dokunarak ve uygulayarak öğrenmeye olanak tanıyan deneyimsel öğrenme sürecinin etkinliğini ortaya koyar.

Bunların yanı sıra kimya laboratuvarlarında güvenlik eğitiminin büyük öneme sahip olduğu vurgulanmaktadır. Öğrencilerin güvenli çalışma alışkanlıkları geliştirmesi, deneylerin verimliliğini artırırken, güvenlik kurallarına uygun laboratuvar eğitimleri öğrencilerin derse olan ilgisini de olumlu yönde etkiler (Williams, 2019; Taylor, 2021). Türkiye’de yapılan çalışmalar, laboratuvar imkânlarının sınırlı olduğu okullarda deneysel öğrenmenin eksik kalmasının, öğrencilerin akademik başarılarını ve bilimsel meraklarını olumsuz etkilediğini göstermektedir (Yılmaz ve Koca, 2023).

Sonuç olarak, laboratuvar çalışmaları kimya eğitiminde hem kavramsal bilgilerin derinleşmesine hem de bilimsel düşünme, analitik beceri ve güvenli çalışma alışkanlıklarının geliştirilmesine olanak sağlayan kritik süreçlerdir. Eğitimcilerin, laboratuvar destekli öğrenmeyi teşvik ederek öğrencilerin kimyasal kavramları daha iyi anlamalarını ve bilimsel süreçleri benimsemelerini sağlaması, çağdaş kimya eğitimi için büyük önem taşımaktadır.

1.1 Laboratuvar Kullanımının Kimya Öğretmen Adayları İçin Önemi

Öğretmen adaylarının fen bilimleri ve kimya eğitiminde etkili bir şekilde yetiştirilmeleri, uygulamalı öğrenme süreçlerinin eğitim programlarına entegre edilmesiyle doğrudan ilişkilidir. Laboratuvar çalışmaları, öğretmen adaylarının bilimsel süreçleri deneyimlemelerini sağlayarak bilimsel düşünme, problem çözme ve analitik becerilerini geliştirmelerine katkıda bulunmaktadır (Ceylan vd. 2019).

Laboratuvar uygulamaları, öğretmen adaylarının hipotez kurma, veri toplama, analiz yapma ve sonuç çıkarma gibi bilimsel süreç becerilerini geliştirmelerine yardımcı olmaktadır (Işık Erdoğan, 2017). Öğretmen adaylarının laboratuvar ortamında bilimsel yöntemleri doğrudan uygulayarak, öğrencilerine aktaracakları deneyimsel öğrenme süreçlerini daha iyi kavrayabilirler. Ayrıca bu çalışmalar öğretmen adaylarının eleştirel ve analitik düşünme becerilerini geliştirmelerine de olanak tanır. Deney sonuçlarını değerlendirirken bilimsel argümantasyon süreçlerini kullanarak bilimsel düşünme becerilerini de güçlendirilebilirler (Usta Gezer, 2014). Kimya öğretmen adaylarının laboratuvar deneyimleri aynı zamanda onların etkili öğretim yöntemlerinin farkına varmalarına ve pedagojik yetkinlik kazanmalarına yardımcı olabilmektedir. Laboratuvar ortamında öğrenci merkezli öğrenme stratejilerini uygulamaları durumunda gelecekteki öğretim süreçlerinde deneysel öğrenmeyi nasıl yönlendireceklerine yönelik de deneyim kazanmaktadırlar (Ceylan vd., 2019). Öğretmen adaylarının laboratuvar uygulamalarına aktif olarak katılım göstermeleri ile bir yandan kendi bilimsel süreç becerilerini geliştirirken diğer taraftan kişisel öğretim yeterliliklerinin de arttırmasını sağlamaktadır. Böylece öğretmen olduklarında öğretim süreçlerinde bilimsel düşünmeyi teşvik eden eğitim ortamları oluşturabilirler. Türkiye’de yürütülen bir araştırmada öğretmen adaylarının laboratuvar kullanımına yönelik özyeterlik algılarının onların öğretmenlik mesleğine hazırlanma süreçlerini doğrudan etkilediğini göstermektedir (Usta Gezer, 2014).

Bütün bu açıklamalar kimya öğretmen adaylarının eğitim süreçlerinde aldıkları laboratuvarlar derslerinde öğrenci merkezli öğretime yer verilmesinin önemini ortaya koyarken aynı zamanda öğretmen adayları olarak da laboratuvarları nasıl öğrenci merkezli ve öğrencinin birçok becerisini genişletecek şekilde yönetileceği öğrenmelerine yönelik eğitilmeleri gerektiğini de ortaya koymaktadır.

Kimya öğretmen adaylarının öğrencilerin bilimsel süreçleri doğrudan deneyimlemelerini, bu süreci daha da derinleştirerek bilimsel düşünme ve kavramsal anlamayı güçlendirmelerini sağlayacak öğrenci merkezli laboratuvar yaklaşımlardan bir tanesi de *Yaparak Yazarak Bilim Öğrenimi* (YYBÖ) yaklaşımıdır. YYBÖ, öğrencilerin deney yaparak ve yazarak bilimsel kavramları içselleştirmelerini sağlayan bir yaklaşımdır.(Demir, 2010). YYBÖ yaklaşımı, geleneksel öğretim yöntemlerinden farklı olarak aktif öğrenmeyi teşvik eder. Öğrenciler, laboratuvar ortamında deneyler yaparken aynı zamanda bilimsel süreçleri yazılı olarak ifade eder, bu da onların kavramları daha iyi anlamalarına yardımcı olur (Ulu ve Bayram, 2015). Aynı zamanda öğrencilerin hipotez kurma, veri analizi yapma ve sonuç çıkarma gibi bilimsel süreç becerilerini geliştirmelerine yardımcı olan YYBÖ yaklaşımının ile yürütülen araştırmalar, uygulandığı sınıflarda öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinde belirgin bir gelişme gösterdiğini ortaya koymuştur (Ulu ve Bayram, 2015). Kimya öğretiminde öğrencilerde sıklıkça ortaya çıkan yanlış kavramlar öğrencilerin soyut kimyasal süreçleri anlamalarını zorlaştırabilmektedir. Bu noktada YYBÖ'nin öğrencilerin deneyimlerini yazılı olarak ifade etmelerini sağlayarak yanlış kavramların gidermeye yardımcı olduğu da belirtilmiştir (Ceyhan, 2018). Bunların yanı sıra YYBÖ yaklaşımı, öğrencilerin bilimsel argümantasyon becerilerini geliştirmelerine katkı sağlayarak, deney sonuçlarını yazılı olarak analiz ederken öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin de gelişmesi sağlanabilmektedir (Demir, 2010).

Sonuç olarak YYBÖ, kimya eğitiminde laboratuvar çalışmalarını destekleyen ve bilimsel düşünmeyi geliştiren etkili bir öğrenme yaklaşımıdır. Öğrencilerin deney yaparak ve yazarak bilimsel kavramları daha iyi anlamalarını sağlamakta, bilimsel süreç becerilerini geliştirmekte ve eleştirel düşünme yetilerini güçlendirmektedir. Bu tez çalışması kapsamında kimya öğretmen adaylarının YYBÖ yaklaşımını deneyimlemeleri sağlanarak bu konudaki görüşleri değerlendirilmiştir.

Bundan sonraki kısımlarda bu çalışmaya kuramsal temel oluşturan yapılandırmacı öğrenme kuramı ve laboratuvar stratejilerine yönelik açıklamalara yer verilecek ardından YYBÖ yaklaşımının ne olduğu ve laboratuvarlarda nasıl kullanıldığı ayrıntılı bir şekilde sunulacaktır.

1.2 Yapılandırmacı Öğrenme Kuramı ve Laboratuvar Stratejileri

Yapısalıcı öğrenme kuramı, öğrencilerin bilgiyi aktif olarak inşa etmelerini vurgulayan bir kuramdır. Bu kurama göre, öğrenme süreci öğrencinin ön bilgileriyle yeni bilgileri ilişkilendirmesi ve deneyim yoluyla anlam oluşturması ile gerçekleşir (Ceyhan, 2018). Laboratuvar stratejileri sağlaması yönüyle öğrencilerin bilimsel süreçleri doğrudan deneyimlemelerini sağladığı için yapısalıcı öğrenme ile örtüşse de deneyleri yürüten öğrencilerin bilimsel bilgiyi edinmeleri sırasında kullanılan yöntem ve teknikler öğrencinin bilgiyi yapılandırmasına katkı sağlayacak nitelikte de olmalıdır. Yani öğrenci deneyleri yaparken “yemek kitabı tarzı” denilen şekilde laboratuvar çalışması gerçekleştiriliyorsa öğrencinin bilimsel bilgiyi sorgulama ve yapılandırma şansı yoktur. Bu nedenle kimya laboratuvarlarını gerçek bir öğrenme ortamı haline getirilmesinde öğrencilerin zihinsel olarak aktif hale getirilmeleri de son derece önemlidir (Nakiboğlu, 2021).

1.2.1 Keşif temelli öğrenme stratejisi

Keşif temelli öğrenme, öğrencilerin pasif bilgi alıcısı olmaktan çıkarak, kendi deney ve gözlemleriyle aktif bilgi inşasına yönelmesini sağlayan bir stratejidir. Bu stratejide, öğrenciler önceden belirlenmiş adımları izlemek yerine, laboratuvar ortamında çeşitli deneyler yapar, hipotezler geliştirir ve gözlemler sonucunda ulaştıkları verileri yorumlarlar. Bu süreçte öğretmen; doğrudan bilgi aktarmak yerine, öğrencinin araştırma yolculuğunu destekleyici bir rehber rolünde bulunur. Böylece, öğrenciler deneyimsel öğrenme yoluyla yalnızca kavramsal bilgiyi değil, aynı zamanda problem çözme, eleştirel düşünme ve yaratıcılık becerilerini de geliştirirler. Çakıcı (2010), bu yaklaşımın öğrencilerin merakını artırdığını ve özgün düşünme yeteneklerini öne çıkardığını vurgulamaktadır.

Uygulama Aşamaları:

Ön Bilgi Aktivasyonu ve Problem Tanımlama:

- Sınıfa ilgili konu veya problemle ilgili kısa bir sunum yapılır.
- Öğrencilerin mevcut bilgileri sorgulanır; kavram haritaları veya tartışma oturumları aracılığıyla bilgileri ortaya çıkarılır.

Hipotez Oluşturma ve Deney Planlaması:

- Öğrenciler, gözlemleri rehber olarak kendi hipotezlerini oluşturur.
- Deneyin nasıl uygulanacağı, hangi değişkenlerin kontrol edileceği ve gözlemlerin nasıl kaydedileceği konusunda planlama yaparlar.

Deneyin Uygulanması:

- Öğrenciler, laboratuvar ortamında deneyleri gerçekleştirir.
- Gözlemler ve veriler kaydedilir, deney süreci aktif olarak yürütülür.

Veri Analizi ve Yorumlama:

- Toplanan veriler analiz edilir ve hipotezlerle karşılaştırılır.
- Deney sonuçları üzerinden tartışma yapılarak, öğrencinin kendi çıkarımları desteklenir.

Sonuçların Paylaşımı ve Yansıtma:

- Öğrenciler, deney sürecindeki gözlemlerini ve sonuçlarını sınıf ortamında sunar.
- Deneyin genel değerlendirmesi yapılarak hangi noktaların geliştirilebileceği üzerine yansıtıcı düşünme de işlenir.

1.2.2 İşbirlikçi öğrenme yaklaşımı

İşbirlikçi öğrenme, öğrencilerin grup içinde etkileşime girerek ve ortak tartışmalar yaparak bilginin inşa sürecine dâhil olmalarını esas alır. Bu yaklaşım, bireysel bilgi birikiminin ötesinde, takım içinde farklı perspektiflerin paylaşılması yoluyla daha zengin ve kapsamlı bir öğrenme ortamı sunar. Grup çalışmaları sırasında öğrenciler, fikir alışverişinde bulunarak, deney sonuçlarını birlikte değerlendirir ve karşılaştıkları sorunlara kolektif çözümler üretirler. Bu süreç, hem sosyal etkileşimi hem de eleştirel düşünmeyi teşvik eder; çünkü öğrenciler birbirlerinin bakış açılarıyla karşılaşır, böylece kendi varsayımlarını yeniden gözden geçirme imkânı bulurlar. Akpınar (2005)'a göre, işbirlikçi öğrenme, bilgi paylaşımının yanı sıra bireyler arası etkileşimin derinleşmesini ve öğrenmenin daha yapılandırılmış bir şekilde gerçekleşmesini sağlar.

Uygulama Aşamaları:

Grup Oluşturma ve Rol Tanımlama:

- Öğrenciler küçük gruplara ayrılır.
- Her grup içerisinde, deney sürecinde farklı roller (örneğin, lider, veri kaydedici, tartışmacı) belirlenir.

Grup İçi Problem Tanımlama ve Hipotez Geliştirme:

- Her grup, laboratuvar konusu veya problem tanımını tartışarak, ortak bir hipotez oluşturur.
- Ön bilgi paylaşımı yapılarak her öğrencinin konuyla ilgili bakış açısı belirginleştirilir.

Deneyin Ortak Uygulanması:

- Grup olarak deney planlanır ve uygulanır; deney esnasında herkesin katkısı alınır.
- Veriler, grup üyeleri arasında paylaştırılarak toplu şekilde kaydedilir.

Veri Analizi ve Tartışma:

- Deney sonuçları grup içinde ortaklaşa analiz edilir.
- Farklı yorumlar tartışılır, elde edilen veriler üzerinden neden-sonuç ilişkileri üzerinde durulur.

Sunum ve Geri Bildirim:

- Grup, bulgularını sınıfa sunarak tartışmaya açar.
- Hem grup içi hem de diğer grupların geri bildirimleriyle sonuçların değerlendirilmesi sağlanır.

1.2.3 Gerçek dünya problemleriyle yaklaşılan laboratuvar çalışmaları

Gerçek dünya problemleriyle yaklaşılan laboratuvar çalışmaları, teorik bilgilerin pratiğe dönüştürülmesinde önemli bir rol oynar. Bu stratejide öğrenciler, soyut teorik kavramları gerçek hayattan seçilmiş problem örnekleriyle ilişkilendirerek öğrenirler. Böylece, sadece laboratuvar deneyleriyle sınırlı kalmayıp, aynı zamanda bu deneylerden elde edilen verileri çevresel, teknolojik veya toplumsal problemlere uygulama becerileri kazanırlar. Bu strateji, öğrenmenin geçerliliğini artırırken, öğrencilerin motivasyonunu ve problem çözme yeteneklerini de güçlendirir. Zengin (2015)'e göre, gerçek dünya problemleri, öğrencilerin öğrendikleri bilgileri anlamlı bir bağlama oturtmalarına yardımcı olarak bilgi transferini ve kalıcı öğrenmeyi destekler.

Uygulama Aşamaları:

Problemin Seçilmesi ve Tanımlanması:

- Gerçek yaşamla bağlantılı problemler (örneğin, çevre kirliliği, enerji verimliliği) sınıfa sunulur.
- Problemin nedeni, etkileri ve kapsamı hakkında kısa bilgi verilir.

Hipotez Oluşturma ve Deney Tasarımı:

- Öğrenciler, gerçek yaşam problemini çözmeye yönelik hipotezler geliştirir.
- Deneyin nasıl tasarlanacağı, hangi parametrelerin ölçüleceği ve güvenilir veri elde etme yöntemleri belirlenir.

Deneyisel Uygulama:

- Seçilen probleme uygun deneyler laboratuvar ortamında gerçekleştirilir.
- Uygulama sırasında kaydedilen veriler, problem çözümüne katkı sağlayacak nitelikte olmalıdır.

Çözüm Üretme ve Uygulama:

- Toplanan veriler ışığında, öğrencilere problem için potansiyel çözümler geliştirme fırsatı verilir.
- Çözüm önerileri, gerçek yaşam koşulları göz önünde bulundurularak uygulanabilirlik açısından değerlendirilir.

Tartışma ve Sonuçların Yansıtılması:

- Deney sonuçları, gerçek dünya bağlamında tartışılır; çözüm önerilerinin avantaj ve dezavantajları üzerinde durulur.
- Öğrenciler, projeyi ve deney sürecini yansıtıcı olarak değerlendirir.

1.2.4 Yapararak yazarak bilim öğrenimi yaklaşımı

Bu yaklaşım, küresel eğitim reformları çerçevesinde yapılandırmacı öğrenme kuramı temelinde geliştirilmiş olup, uluslararası literatürde "Science Writing Heuristic" olarak tanımlanmaktadır (Keys et al.,1999). Literatürde, orijinal adı *Science Writing Heuristic (SWH)* olan ancak dilimize *Yapararak Yazarak Bilim Öğrenimi (YYBÖ)* ya da *Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenimi (ATBÖ)* olarak tercüme edilen çalışmalar bu grupta yer almaktadır. Bu yaklaşım, öğrencilerin elde ettikleri bilimsel veriler doğrultusunda mantıksal ve eleştirel argümanlar geliştirmelerini teşvik eder. Hand (2008) ve Osborne (2004)'ün bulgularına göre, öğrenciler laboratuvar deneyleri sonucunda edindikleri kanıtları sistematik bir şekilde savunup karşılaştırabilmekte, aynı zamanda öneri sunma becerilerini geliştirerek, yazılı argümantasyon aracılığıyla bilimsel düşünmeyi pekiştirmektedir.

Türkiye'de, bu yaklaşım; bilimsel yazım, sorgulamalı öğrenme ve argümantasyon temelli bilim öğreniminin sentezlendiği, yerel ihtiyaçlara göre uyarlanarak yaygınlaşmıştır. Orijinal olarak Keys, et al. (1999) tarafından geliştirilen SWH yaklaşımı, öğrencilerin deneyimsel bilim öğrenme sürecinde elde ettikleri verileri yazılı olarak ifade etmelerini ve sonuçlarını sorgulamalarını amaçlar. Bu süreç; hipotez oluşturma, deney planlama, veri toplama, analiz etme ve sonuçların yazılı yansıtılması yönleriyle bilgi inşasını destekler.

1.2.4.1 YYBÖ yaklaşımının Türkiye'ye girişi ve uyarlanma süreci

Türkiye'de, 2000'li yılların ilerleyen dönemlerinde uluslararası eğitim trendleri ve yapılandırmacı öğrenme yaklaşımlarının etkisiyle "Yaparak Yazarak Bilim Öğrenimi" modeli eğitim sistemine entegre olmaya başlamıştır.

1.2.4.2 YYBÖ yaklaşımının uyarlama süreci ve türkiye'deki uygulama çalışmaları uygulama denemeleri

Türkiye'de yapılan deneysel çalışmalar, özellikle ilköğretim ve ortaokul düzeyinde, bu yaklaşımın öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, hipotez kurma ve sonuç çıkarma gibi alanlarda olumlu etkilerini ortaya koymuştur (Çakıcı, 2010). Bu bağlamda, laboratuvar uygulamalarında YYBÖ tabanlı aktivitelerle öğrencilerin yazılı argüman üretimleri, bilimsel düşünme süreçlerine entegrasyonunu sağlamak amaçlanmıştır.

Müfredat ve Öğretmen Yetiştirme Programları

Eğitimde modernizasyon çabaları kapsamında, öğretmen eğitim programlarında deneysel ve argümantasyon temelli bilim öğrenimi yaklaşımlarının benimsenmesi desteklenmiştir. YYBÖ yaklaşımları, öğretmen adaylarının laboratuvar aktivitelerini planlama, uygulama ve değerlendirme süreçlerine entegre edilerek hem öğrenme stratejileri hem de yazılı anlatım becerilerinin geliştirilmesinde kullanılmıştır.

Yerel Araştırmalar ve Yayınlar

Türkiye'de YYBÖ yaklaşımına dair yapılan çalışmalar, öğrencilerin bilimsel argümanlarının kalitesinde, yazılı gösterim becerilerinde ve kavramsal derinliklerinde artış gözlemlendiğini rapor etmiştir. Bu bulgular, yöntemin hem teorik hem de uygulamaya dayalı faydalarını vurgulamaktadır (Yalçın, 2019).

1.3 YYBÖ Yaklaşımı ve Laboratuvar Süreçleri

YYBÖ, öğrenci merkezli, inquiry-based (sorgulamaya dayalı) bir öğrenme yaklaşımı olup öğrencilerin laboratuvar deneyimlerini deneyimleyerek, gözlemleyerek, veri toplayarak ve bu deneyimleri yazılı bir biçimde ifade ederek bilimsel düşünme süreçlerini derinleştirmeyi hedefler (Demir, 2010; Ulu ve Bayram, 2015). Bu yaklaşıma göre laboratuvar sürecinde dersin işlenişini üç aşamaya bölebiliriz. Bu aşamalar laboratuvar öncesi, laboratuvar esnası, laboratuvar sonrası şeklinde sıralanabilir.

1.3.1 Laboratuvar öncesi aşama

Laboratuvar öncesinde, öğrencilerin deney sürecine hazırlıklı olmalarını sağlamak temel hedeftir. Bu aşamada;

- **Teorik Bilgi ve Hazırlık:** Öğrenciler, ilgili konular hakkında yeterli teorik bilgi edinir ve ders öncesi hazırlık çalışmaları yaparlar. Bu hazırlık, deneyde kullanılacak kavramların temelini oluşturur (Demir, 2010).
- **Güvenlik Eğitimi ve Bilgilendirme:** Laboratuvar ortamında güvenliğin sağlanması için, öğretmen laboratuvar güvenlik kurallarını ve deneyin uygulanma prosedürlerini öğrencilere açıklar. Güvenlik bilincinin oluşturulması, laboratuvarın verimli ve riskler minimize edilmiş şekilde yürütülmesinde hayati önem taşır (Williams, 2019; Taylor, 2021).
- **Problemin Tanımlanması ve Hipotez Oluşturma:** Öğrenciler, laboratuvar ortamına girmeden önce verilen senaryolar veya gerçek yaşam problemleri üzerinden kendi araştırma sorularını ve hipotezlerini oluştururlar. Bu aşama, öğrencilerin eleştirel ve sorgulayıcı düşüncelerini geliştirmelerine zemin hazırlar (Arı ve Bayram, 2011).

1.3.2 Laboratuvar esnası aşama

Laboratuvar esnasında, öğrencilerin deneysel bilgi toplama, gözlem yapma ve uygulamalı öğrenme süreçlerine aktif katılımı öne çıkar.

- **Deneyin Gerçekleştirilmesi:** Öğrenciler, laboratuvar ortamında deneyleri uygularken deneysel prosedürleri takip eder; bu süreçte gözlem yapar, ölçümler gerçekleştirir ve veri toplar. Burada öğrencilerin kendi tasarımlarını uygulamaları da önemlidir; özellikle keşfedici ve açık-uçlu yaklaşımlarda, öğrenciler kendi metodolojilerini ortaya koyarlar (Köseoğlu ve Tümay, 2010; Arı ve Bayram, 2011).
- **Grup Çalışmaları ve Tartışma:** Deney sırasında grup içi etkileşim, öğrencilerin toplu düşünmelerine, farklı bakış açıları geliştirmelerine olanak tanır. Grup tartışmaları, deney sonuçlarının ortaya konulması ve farklı hipotezlerin karşılaştırılması için zemin hazırlar (Jones, 2018).
- **Veri Kaydı ve Gözlem:** Gözlem ve ölçüm verilerinin düzenli kaydı, deneyden elde edilen bulguların sonraki aşamalarda analiz edilebilmesi için önemlidir. Bu aşamada, öğrenciler hem bireysel hem de grup halinde verileri kaydederek, deney sürecinin güvenilirliğini artırır.

1.3.3 Laboratuvar sonrası aşama

Laboratuvar sonrası aşama, elde edilen verilerin analiz edildiği, deney sonuçlarının yazılı raporlarla dile getirildiği ve öğrenci deneyiminin yansıtıldığı bölümdür.

- **Veri Analizi ve Raporlama:** Deneyden elde edilen veriler, öğrenciler tarafından sistematik olarak analiz edilir. Yazılı raporlar hazırlayarak, gözlemler, ölçüm sonuçları ve deneysel bulgular metin içinde ifade edilir. Bu süreç, bilimsel argümantasyon becerilerinin gelişmesine katkı sağlar (Demir, 2010).
- **Tartışma ve Eleştirel Değerlendirme:** Sonuçlar sınıf içinde veya küçük gruplar halinde tartışılır. Eleştirel değerlendirme, öğrencilerin deney sonuçlarına ilişkin fikirlerini yeniden gözden geçirmelerine ve hipotezleri gerektiğinde yeniden değerlendirmelerine olanak tanır (Arı ve Bayram, 2011).
- **Yansıtma ve Öğrenmenin Pekiştirilmesi:** Son aşamada, öğrenciler deney sürecine dair bireysel yansıma yapar; "öğrenme günlüğü" veya bireysel raporlar aracılığıyla, süreçte ne kadar ilerlediklerini ve hangi noktalarda eksiklikler yaşadıklarını değerlendirirler (Hunter et al., 2007). Bu yansıtma, öğrenmenin kalıcılığını ve bilimsel düşüncenin derinleşmesini sağlayacak kritik bir adımdır

1.4 YYBÖ Yaklaşımında Öğrenci ve Öğretmen Şablonlarının Eğitimsel İşlevi

YYBÖ, öğrencilerin deneysel faaliyetleri yalnızca uygulayarak değil, aynı zamanda deney sürecinde edindikleri bilgileri yazılı olarak ifade edip analiz etmeleri yoluyla bilimsel düşünme becerilerini derinleştirmeyi amaçlayan bir yaklaşımdır. Bu yaklaşımda, yapılandırılmış şablonların kullanımı hem öğretmenler hem de öğrenciler için süreci sistematikleştirerek öğrenmenin kalıcılığını artırır.

1.4.1 Öğretmen şablonları

Tablo 1. 1 'de yer alan öğretmen şablonu, laboratuvar uygulamalarının planlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi aşamalarında yönlendirici bir rol üstlenir. Bu şablonlar genellikle aşağıdaki unsurları içerir:

- **Deneyin Hedef ve Amacının Belirlenmesi:** Öğretmen, deneyin temel amacını, hangi kavramların pekiştirileceğini ve güvenlik kurallarını içeren ayrıntılı bir açıklama sunar. Böylece öğrencilerin deney öncesi gerekli teorik bilgilerle donatılmış olmaları sağlanır (Demir, 2010).

- **Güvenlik ve Prosedür Bilgilendirmesi:** Laboratuvar güvenliği, deneyin başarılı yürütülmesi açısından kritik olduğundan, öğretmen şablonlarına deneysel prosedürler ve güvenlik önlemleri açıkça eklenir (Williams, 2019; Taylor, 2021).
- **Yönlendirme ve Geri Bildirim Süreçleri:** Öğretmen şablonları, öğrencilerin deney tasarımından veri toplama, analiz ve sonuç değerlendirmesine kadar olan tüm aşamalarda rehberlik sağlayacak sorular ve açıklamalar içerir. Bu sorular, öğrencilerin kendi hipotezlerini oluşturmasını ve sorgulama becerilerini geliştirmesini destekler (Arı ve Bayram, 2011).

Öğretmen şablonları, deneyin başlangıcından sonuçlandırılmasına kadar sürecin her aşamasında standart bir çerçeve sunarak, öğrencilerin planlı ve sistematik çalışmasını garanti altına alır. Bu yaklaşım bilimsel düşünme ve yazılı ifade becerilerini pekiştirmesi açısından kritik bir faktördür.

1.4.2 Öğrenci şablonları

Tablo 1. 2 'de yer alan öğrenci şablonu, laboratuvar uygulamasının aktif katılım ve öğrenme sürecine doğrudan bütünleşen yapısal araçlardır. Bu şablonlar, öğrencilerin deney süreçlerini adım adım takip etmelerine ve bilimsel verilerini düzenlemelerine olanak tanır. Genellikle aşağıdaki bölümler bulunur:

- **Başlangıç Soruları:** Öğrenciler, deney öncesi hazırlık aşamasında verilen senaryoya veya problem durumuna ilişkin kendi sorularını üretir. Bu kısım, öğrencilerin araştırmaya yönelik ön düşüncelerini ve hipotezlerini oluşturmasını sağlar. Öğrenci şablonlarında bu bölüm, özgün ve eleştirel düşünmeyi ayrıntılı şekilde teşvik eder (Arı ve Bayram, 2011).
- **Test/Deney Aşaması:** Öğrenciler, deneyin nasıl gerçekleştirileceğini, hangi ölçümlerin yapılacağını ve hangi yöntemlerin kullanılacağını belirler. Bu aşamada, öğrenci şablonları deney planı ve deneyde uyulması gereken adımları sistematik hale getirir.
- **Gözlemler ve Veri Kaydı:** Deney sırasında yapılan gözlemler, ölçümler ve toplanan veriler şablonda belirlenen alanlara kaydedilir. Böylece öğrenciler, deney verilerini düzenli bir formatta toplar ve daha sonra bu verilere dayalı analiz yapma imkânı bulur (Jones, 2018).

- **İddia ve Kanıt:** Öğrenciler, elde ettikleri veriler doğrultusunda bilimsel iddialar oluşturur ve bu iddiaları destekleyecek kanıtları sıralar. Bu bölüm, öğrencilerin bilimsel argümantasyon becerilerini geliştirmeleri için temel teşkil eder.
- **Okuma, Yansıma ve Sonuçlandırma:** Deney sonrası, öğrenci şablonları, öğrencilerin deneyin sonuçlarına dair yazılı yansıma yapmalarına olanak tanır. Bu kısım, öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerini eleştirel biçimde değerlendirip, hangi noktaların geliştirilebileceğine dair önerilerde bulunmasına olanak sağlar (Hunter et al., 2007).

Öğrenci şablonları, YYBÖ yaklaşımının temel bileşenlerinden biri olarak, öğrencilerin deneysel süreçte aktif katılımını ve bilimsel düşünce üretimini destekler. Bu yapı, teorik bilgilerin pratiğe dökülmesi ve öğrencilerin bilimsel kavramları yazılı olarak ifade edebilmeleri yoluyla öğrenmeyi derinleştirir (Ulu ve Bayram, 2015).

Tablo 1.1: YYBÖ öğretmen şablonu

SWH ÖĞRETMEN ŞABLONU
1. Bireysel ya da grup kavram haritası yaparak uygulama öncesi bilgilerini ortaya çıkarma
2. İnformal yazma, gözlem yapma, beyin fırtınası ve soru sormayı kapsayan laboratuvar önce aktiviteler
3. Laboratuvar aktivitesine katılma
4. Görüşme aşaması I: Laboratuvar aktivitesi ile ilgili anlam çıkarmak için kişisel yazma (Örneğin makale)
5. Görüşme aşaması II: Küçük gruplarda bireysel veri yorumlarını paylaşma, kıyaslama (Örneğin grup tablosu)
6. Görüşme aşaması III: Fen fikirlerini ders kitapları veya basılı kaynaklarla karşılaştırma (Örneğin: Odak sorusuna cevaben grup notları yazma)
7. Görüşme aşaması IV: İletişim için bireysel yazma ve yansıma (Örneğin: Daha fazla dinleyici için sunum oluşturma) (poster, rapor, Powerpoint)
8. Kavram haritası ile uygulama sonrasındaki bilgilerini ortaya çıkarma.

Tablo 1.2: YYBÖ öğrenci şablonu

SWH ÖĞRENCİ ŞABLONU

1. Başlangıç soruları: Sorularım nelerdir?
 2. Testler: Neler yaptım?
 3. Gözlemler: Neler gördüm?
 4. İddialar: Ne iddia edebilirim?
 5. Kanıt: Nasıl biliyorum? Bu iddialarda neden bulunuyorum?
 6. Okuma: Benim fikirlerim diğerlerine kıyasla nasıl?
 7. Yansıma: Fikirlerim nasıl değişti?
-

1.5 Öğretimde YYBÖ Yaklaşımının Sağladığı Katkılar

YYBÖ yaklaşımının aşamaları, öğrencilere sadece pratik deneyim kazandırmakla kalmaz; aynı zamanda bilimsel düşünme, eleştirel analiz, yazılı iletişim ve argümantasyon becerilerini de geliştirir. Bu çok boyutlu yaklaşım sayesinde:

- **Kavramsal Bilginin Derinleşmesi:** Deneysel verilerin yazılı olarak ifade edilmesi, öğrencilerin konuyu yüzeysel değil, derinlemesine anlamlandırmasını sağlar (Yılmaz ve Koca, 2023).
- **Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimi:** Hipotez kurma, veri toplama, analiz ve sonuç çıkarma aşamalarının tümü, öğrencilerin bilimsel süreçlerini bütünsel olarak ele almalarını destekler.
- **Eleştirel Düşünme ve İletişim:** Akran değerlendirmesi ve geri bildirim süreçleri, öğrencilerin kendi ve başkalarının bilimsel düşüncelerini eleştirel biçimde değerlendirmelerini teşvik eder.
- **Eğitimde Sürdürülebilir Öğrenme:** Refleksiyon ve sonuçlandırma aşamaları, öğrenmenin kalıcılığını sağlayan meta bilişsel süreçleri destekleyerek uzun vadeli akademik başarıya zemin hazırlar.

-Amaçları

Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişmesi, kavramsal anlama düzeylerinin artması ve bilimsel düşünme yetkinliklerinin kazandırılması hedeflenmektedir.

-Aktif Öğrenme Vurgusu

Geleneksel fen eğitimine kıyasla daha aktif katılımı ve öğrencilerin derslere entegrasyonunu teşvik eder.

1.6 YYBÖ Yaklaşımı ile ilgili Alan Yazın Taraması

Bu kısımda YYBÖ yaklaşımı ile ilgili yürütülen çalışmalar farklı konu başlıklarına göre gruplandırılarak ayrı alt başlıklar şeklinde sunulmuştur.

1.6.1 Öğrenci başarılarına yönelik uygulamalar

Erkol vd. (2008) tarafından yapılan bir çalışmada, YYBÖ yaklaşımının Genel Fizik Laboratuvarı I dersinde fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarılarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi incelenmiştir. Haftada 2 ders saati olmak üzere toplam 26 ders saatini kapsayan bu çalışmada, öğretmen adaylarının YYBÖ şablonlarını değerlendirmede rubrik kullanılmıştır. Sonuçlar, YYBÖ yönteminin öğretmen adaylarının akademik başarılarını ve bilimsel süreç becerilerini geliştirmede etkili olduğunu göstermiştir.

Demir (2012) tarafından yapılan bir çalışmada, YYBÖ yaklaşımının ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin fen akademik başarılarına ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisi incelenmiştir. Yarı deneysel olarak tasarlanan bu çalışmada, ön-son test, yarı yapılandırılmış görüşmeler ve kalıcılık testi kullanılmıştır. Sonuçlar, YYBÖ uygulanan grubun geleneksel yöntemlerle eğitim alan gruba göre anlamlı derecede daha yüksek başarı gösterdiğini ve fen dersine yönelik daha olumlu tutum geliştirdiğini ortaya koymuştur.

Kıngır (2011) tarafından yapılan bu çalışmada YYBÖ yaklaşımının 9. sınıf öğrencilerinin kimyasal değişim ve karışım kavramlarını anlamalarına etkisi araştırılmıştır. Sonuçlar, YYBÖ'nün öğrencilerin kimya derslerindeki kavramsal anlamalarını geliştirmede etkili olduğunu göstermiştir.

Ulu tarafından (2018) “Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Laboratuvar Uygulamalarının Üstbilişsel Bilgi ve Becerilere Etkisi” adı altında yapılan çalışma Yalova’da bir devlet okulunda öğrenim gören 101 sekizinci sınıf öğrencisi örneklem

alanında gerçekleştirilmiştir. Deney ve kontrol gruplarını oluşturan şubeler okulda rastgele belirlenmiştir. Deney-1 grubu 34, deney-2 grubu 33, kontrol grubu 34 öğrenciden oluşmaktadır. Fen Bilimleri dersinde dokuz haftada gerçekleştirilmiştir. Dersler öğretmen kılavuz kitabındaki talimatlar doğrultusunda işlenmiştir. Laboratuvar etkinliklerini ise kontrol grubu geleneksel yaklaşıma dayalı olarak, deney-1 grubu açık araştırma-sorgulama temelli YYBÖ yaklaşımına dayalı olarak, deney-2 grubu rehberlikli araştırma-sorgulama temelli YYBÖ yaklaşımına dayalı olarak gerçekleştirmiştir. Çalışmanın sonunda iki sonuç elde edilmiştir. Bunlardan ilki öğrencilerin üstbilişsel bilgi ve becerilerini arttırmada YYBÖ temelli laboratuvar uygulamalarının, geleneksel temelli laboratuvar uygulamalarına göre daha başarılı olduğu diğeri ise öğrencilerin üstbilişsel bilgi ve becerilerini arttırmada rehberlikli araştırma-sorgulamaya dayalı YYBÖ laboratuvar uygulamalarının, açık araştırma-sorgulamaya dayalı YYBÖ laboratuvar uygulamalarına göre daha başarılı olduğudur.

1.6.2 Öğretmen adaylarına yönelik uygulamalar

Aşçı (2013) tarafından yapılan bir araştırmada, üniversite seviyesinde YYBÖ yaklaşımına uygun olarak yürütülen Fen Bilgisi Laboratuvar Uygulamaları I dersinde verilen eğitimin, öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgisine etkisi incelenmiştir. Araştırma sonucunda, YYBÖ yaklaşımının öğretmen adaylarının pedagojik becerilerini olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir.

Sönmez tarafından (2017) “Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşüncelerine Ve Genel Kimya Başarılarına Etkisi” adı altında yapılan çalışma batı Karadeniz bölgesinde yer alan orta ölçekli bir devlet üniversitesinin Eğitim Fakültesinin Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünde öğrenim gören birinci sınıf öğrencileri örneklem alanında 3 farklı sınıfta öğrenim gören 94 öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. 12 hafta süren uygulamalarda Genel Kimya-II Laboratuvarı dersi YYBÖ yaklaşımı ile işlenmiş ve Çalışmada rastgele olarak bir deney bir de kontrol grubu seçilmiştir. Araştırma sonunda deney grubundan 12 ve kontrol grubundan 6 olmak üzere toplam 18 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Araştırma sonuçları, YYBÖ sürecinden geçen öğretmen adaylarının hem beceri hem eğilim boyutunda eleştirel düşüncelerinin ve Genel Kimya başarılarının anlamlı düzeyde artmasına; yazılı argüman oluşturma becerilerinin ise gelişmesine katkı sağladığını göstermiştir. Yarı yapılandırılmış görüşmelerde öğretmen adayları YYBÖ yaklaşımının aşamalarının, eleştirel düşünebilmeye

fırsat verdiğini ve eleştirel düşünmenin gelişimini desteklediğini ifade etmişlerdir. Ayrıca, YYBÖ sürecinin öğretmen adaylarının öğrenmelerine, bireysel özelliklerine ve deney tasarlayan, sorgulayan, gözlemleyen, iddiaları belirleyen, kanıt sunan gibi rolleri üstlenmelerine olumlu yönde katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

1.6.3 YYBÖ yaklaşımına yönelik uluslararası bulgular

Hand et al. (2001) tarafından gerçekleştirilen bu araştırma, YYBÖ yaklaşımının lise düzeyindeki öğrencilerin kavramsal anlamalarına olan etkisini incelemiştir. Çalışma 10. sınıf düzeyinde 4 farklı sınıfta toplam 95 öğrenciyle yürütülmüştür. Öğrencilerden, deneysel etkinlikler sırasında gözlem, iddia, kanıt ve gerekçelendirme adımlarını içeren YYBÖ yazma şablonlarını kullanmaları istenmiştir. Uygulama 6 hafta sürmüş, sürecin başında ve sonunda kavramsal anlama testi uygulanmıştır. Sonuçlar, YYBÖ grubundaki öğrencilerin geleneksel yöntemle çalışan gruba göre bilimsel kavramları daha derinlemesine anladıklarını ve bilimsel muhakeme becerilerinin geliştiğini ortaya koymuştur.

Wallace et al. (2004), ortaokul düzeyinde YYBÖ yaklaşımının sınıf içi uygulanabilirliğini ve öğrenci başarısına etkisini araştırmıştır. Araştırma, 6. ve 7. sınıf düzeyinde toplam 110 öğrenci ile Avustralya'da yürütülmüştür. 8 hafta süren çalışmada, öğrencilere bilimsel bir konu (örneğin bitki fotosentezi ya da elektrik devreleri) deneysel süreçle sunulmuş ve öğrencilerden her hafta YYBÖ şablonlarıyla yazılı çalışma yapmaları istenmiştir. Uygulama sonunda yapılan kavramsal sınavlar, öğrenci röportajları ve yazılı belgeler, öğrencilerin bilimsel süreçleri daha doğru anlamlandırdıklarını ve bilimsel dil kullanma becerilerinin geliştiğini ortaya koymuştur.

Burke et al. (2006) tarafından yürütölen bu çalışma, ABD'de üniversite düzeyinde Kimya I laboratuvar dersinde gerçekleştirilmiştir. Katılımcılar, 156 birinci sınıf kimya öğrencisinden oluşmaktadır. Araştırmada, geleneksel laboratuvar raporları yerine YYBÖ yaklaşımı ile yapılandırılmış yazma şablonları kullanılmıştır. Öğrencilerden deneyin amacı, hipotezi, elde ettikleri kanıtlar, sonuçları ve bilimsel gerekçelerini yazmaları istenmiştir. 10 hafta süren uygulamanın sonunda kavramsal başarı testi ve tutum ölçekleri uygulanmıştır. Sonuçlar, YYBÖ uygulamasına katılan öğrencilerin kavramsal başarılarının anlamlı biçimde arttığını ve laboratuvar derslerine yönelik olumlu tutum geliştirdiklerini göstermiştir.

1.7 Problem Durumu

Kimya eğitimi, öğrencilerin bilimsel süreçleri deneyimleyerek, kavramsal bilgileri derinleştirmelerine olanak tanıyan uygulamalı öğrenme ortamlarına ihtiyaç duymaktadır. Geleneksel laboratuvar uygulamaları çoğunlukla öngörülen deney prosedürleri ve doğrulama odaklı yaklaşımlarla sınırlı kalmakta; bu durum, öğrencilerin yalnızca verilmiş hipotezleri doğrulamalarıyla yetinip, bilimsel argümantasyon ve eleştirel düşünme becerilerinin yeterince gelişmemesine yol açmaktadır (Smith and Brown, 2020; Jones, 2018).

Mevcut sistemde, öğrenciler laboratuvar deneylerini uygulamalı olarak gerçekleştirmekte, fakat bu süreç yazılı olarak ifade edilmediği ve bilimsel çıkarımlarla desteklenmediği için öğrenme sürecinde derinlemesine kavrayış sağlanamamaktadır (Taylor, 2021). Ayrıca, öğretmen adayları gibi gelecekteki eğitimcilerin, kendilerinin de bilimsel süreçleri yazılı ve analitik biçimde ifade etme becerilerini yeterince pekiştiremedikleri görülmektedir (Yılmaz ve Koca, 2023). Bu durum hem öğrencilerin hem de öğretmen adaylarının bilimsel düşünme ve argümantasyon yetilerinin gelişimini sınırlayarak, ezberci ve yüzeysel öğrenmeye yol açmaktadır.

YYBÖ yaklaşımı, bu eksikliklere yanıt olarak önerilmektedir. YYBÖ, öğrencilerin laboratuvar deneyimlerini yalnızca pratik uygulama şeklinde gerçekleştirmelerinin ötesine geçerek, elde ettikleri verileri yazılı olarak ifade etmelerini, hipotez oluşturup yorumlamalarını ve bilimsel sonuçlara ulaşmada argümantasyon temelli düşünceyi geliştirmelerini sağlamaktadır (Demir, 2010; Ulu ve Bayram, 2015). Böylece, YYBÖ yaklaşımının entegrasyonu hem bilimsel süreç becerilerinin hem de eleştirel ve analitik düşünme yetilerinin gelişimine katkıda bulunarak, kimya eğitiminde sürdürülebilir ve derinlemesine öğrenmeyi destekleyici bir ortam oluşturmayı hedeflemektedir.

1.8 Araştırmanın Amacı, Önemi ve Problemleri

1.8.1 Araştırmanın önemi

YYBÖ yaklaşımı, öğrencilerin bilimsel düşünceyi aktif deneyimlerle pekiştirmelerini sağlayan yenilikçi bir öğrenme yaklaşımıdır. Günümüz eğitim anlayışında bilgi aktarımının ötesine geçilerek kavramların deneyim yoluyla içselleştirilmesi önemli hale gelmiştir. Bu doğrultuda, YYBÖ yaklaşımının eğitime kazandırdığı en değerli özellik, teorik bilgi ile uygulama arasındaki bağlantıyı kurmasıdır.

Özellikle laboratuvar uygulamalarının YYBÖ yaklaşımı ile bütünleştirilmesi, öğrencilerin somut deneyimler yaşayarak soyut kavramları anlamlandırabilmelerine olanak tanımaktadır. Laboratuvar ortamları, deneysel öğrenmenin en somut örneklerinden biri olarak, öğrencilerin problem çözme, eleştirel düşünme ve analitik becerilerini geliştirmelerine katkı sağlamaktadır. Bu da öğretmen eğitiminde, uygulamalı yöntemlerin ve deneysel sürecin önemini gözler önüne sermektedir.

Mevcut literatürde, YYBÖ yaklaşımının sunduğu fırsatların ve sınırlılıkların detaylıca incelendiği çalışmaların sayısının azlığı, bu araştırmanın hem teorik hem de pratik açıdan özgün bir katkı sunmasını gerektirmektedir. YYBÖ yaklaşımının bilimsel düşünceyi desteklemesi ve öğrencilerin konuları derinlemesine kavrayabilmesi, eğitim süreçlerine yenilikçi bir bakış açısı kazandırması bakımından kritik öneme sahiptir. Bu çalışmalar, aynı zamanda öğretim stratejilerinin ve eğitim programlarının yeniden yapılandırılmasına da ışık tutacaktır.

Araştırmamızın elde edeceği bulgular, öğretmen eğitiminde deneysel öğrenmenin ve laboratuvar uygulamalarının bütünleştirilmesi yoluyla, bilimsel sürecin daha etkin öğretilebileceğini ortaya koymayı hedeflemektedir. Bu kapsamda, YYBÖ yaklaşımının eğitimdeki yerinin güçlendirilmesi hem akademik çevrelerde hem de eğitim politikası oluşturma süreçlerinde önemli bir referans noktası olacaktır.

Sonuç olarak, bu çalışma, YYBÖ yaklaşımının öğretim-öğrenim süreçlerine getireceği yenilikçi yaklaşımların ve laboratuvar çalışmalarının bütünleştirilmesi, bilim eğitiminde kalıcı ve etkili değişimler yaratma potansiyelini değerlendirmektedir. Böylece, araştırmanın bulguları ışığında hem bilimsel hem de pedagojik tecrübelerin sistematik olarak zenginleştirilmesine katkı sağlanması hedeflenmektedir.

1.8.2 Araştırmanın amacı

Bu çalışma, kimya öğretmen adaylarının YYBÖ yaklaşımını kullanarak deney tasarlama, veri analiz etme ve bilimsel düşünme becerilerini geliştirmelerini amaçlamaktadır. Aynı zamanda, öğretmen adaylarının YYBÖ yaklaşımı hakkındaki görüşlerini inceleyerek yaklaşımın güçlü ve zayıf yönlerini belirlemeye odaklanmaktadır. Öğrencilerin yaklaşım hakkındaki geri bildirimleri, YYBÖ yaklaşımı kimya öğretiminde nasıl daha etkili hale getirilebileceğini anlamamıza yardımcı olabilir. Bu bağlamda, araştırmanın temel amacı,

laboratuvar uygulamalarında YYBÖ yaklaşımının öğrenci başarısına etkisini değerlendirmek ve kimya öğretimi sürecine yönelik çıkarımlarda bulunmaktadır.

1.8.3 Araştırma soruları

- 1) YYBÖ'nün diğer laboratuvar stratejilerinden farklı yönleri var mıdır?
- 2) Laboratuvar derslerinde YYBÖ uygulamalarının öğretim açısından olumlu veya olumsuz yönleri var mıdır?
- 3) YYBÖ'ye göre deney yapmanın öğrencinin düşünmesine, araştırma yapmaya yönelmesine ve yazma aktivitelerine etkisi var mıdır?
- 4) YYBÖ uygulaması sırasında öğrencileri zorlayan ya da öğrencilere kolay gelen kısımlar var mıdır?
- 5) YYBÖ uygulaması sonrasında öğrencilerin bu strateji konusunda deneyimleri ve çıkarımları nasıldır?

1.8.4 Araştırmanın varsayımları

- 1) Araştırmaya katılan kimya öğretmen adaylarının görüş formunda yer alan soruları samimiyetle cevaplandıkları,
- 2) Araştırmaya katılan kimya öğretmen adaylarının sesli görüşmede sorulan sorulara samimiyetle cevap verdikleri,
- 3) Uygulama sürecinde kimya öğretmen adaylarının araştırma sonuçlarını etkileyecek herhangi bir etkileşimde bulunmadıkları,
- 4) Araştırmacının uygulama sürecinde kimya öğretmen adaylarına karşı tarafsız davrandığı varsayılmaktadır.

1.8.5 Araştırmanın sınırlılıkları

- 1) 2022-2023 yılı ve 2023-2024 eğitim öğretim yılı Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi Kimya Öğretmenliği bölümünde öğrenim görmekte olan 4.sınıf kimya öğretmen adayları ile,
- 2) Kimya Öğretiminde Laboratuvar Uygulamaları dersi ile,
- 3) Öğretim süreci 14 hafta ile,
- 4) Araştırmada veri toplama aracı olarak kullanılan görüş formu ve ses kayıtları ile sınırlıdır.

2.YÖNTEM

Bu bölümde; araştırmanın modeli, evren, örneklem ve elde edilen verilerin analizinde kullanılan yöntemlere yer verilmiştir.

2.1 Araştırmanın Modeli

Bu çalışma, Kimya Öğretiminde Laboratuvar Uygulamaları dersinde, ortaöğretim fen lisesi deneylerinden seçilen örneklerin, YYBÖ yaklaşımı çerçevesinde uygulanması ve sonrasında öğrencilerin görüşlerinin derinlemesine incelenmesine dayanarak yürütülen nitel bir araştırmadır. YYBÖ yaklaşımının temel amacı, öğrencilerin deneyim, gözlem ve yazılı ifade yoluyla öğrenme süreçlerini bütünleştirmektir. Bu doğrultuda, çalışmada öğrencilerin laboratuvar ortamında yaşadıkları uygulama sürecinde bilgiye aktif erişim ve katılım düzeyleri; aynı zamanda bu deneyimlerin, bilimsel düşünme, problem çözme ve kavramsallaştırma becerilerine etkisi detaylı olarak ele alınacaktır.

Araştırmada, nitel araştırma desenlerinden *durum çalışması modeli* tercih edilmiştir. Yıldırım ve Şimşek (2006) tarafından belirtildiği üzere, durum çalışması; belirli bir eğitim uygulamasına ilişkin detaylı bilgilerin hem nitel hem de nicel yöntemlerle incelenebilmesini sağlayan esnek bir yaklaşımdır. Bu modelin seçilmesinin temel gerekçesi, YYBÖ yaklaşımının sınıf içi uygulamasının ortaya koyduğu eğitimsel dinamiklerin, belirli bir vaka veya durum örneği üzerinden derinlemesine analiz edilebilmesidir.

2.2 Çalışma Grubu

Uygulama, Balıkesir iline bağlı Necatibey Eğitim Fakültesi'nde öğrenim görmekte olan 4. sınıf Kimya Öğretmenliği programı öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubunun belirlenmesinde, amaçlı örnekleme yöntemlerinden *kriter örnekleme* kullanılmıştır. Yıldırım ve Şimşek (2021), kriter örnekleme için “belirli bir ölçütü karşılayan bireylerin bilinçli olarak seçilmesi” olarak tanımlar ve özellikle “belirli bir deneyime sahip kişilerin” çalışmalara dahil edilmesinde etkili olduğunu vurgular (s. 133). Bu çalışmada ölçüt olarak “Kimya Öğretiminde Laboratuvar Uygulamaları” dersini alıyor olmaları ve kimya öğretmenliği programında üç yıllık eğitimi tamamlamış olmaları kriter olarak seçilmiştir. Böylece bu dersi alan kimya öğretmen adayları belli bir durumu temsil etmekte olup kimya öğretmen adaylarının yaşadığı deneyimi derinlemesine anlamaya çalışılmıştır.

Araştırmada ilk olarak bir pilot uygulama gerçekleştirilmiştir. Pilot çalışma grubunu üç kız ve üç erkek olmak üzere altı kimya öğretmen adayı oluşturmaktadır. Asıl çalışmada yer alan çalışma grubunu oluşturan 18 öğrenciden üçü erkek ve 15'i kızdır.

Çalışmanın yürütülmesinin her aşamasında etik kurallar dikkate alınmıştır. Kimya öğretmen adaylarının çalışmaya gönüllü olarak katılmalarına ve katılan öğretmen adaylarının onay formu doldurmasına dikkat edilmiştir. Çalışmaya öncesinde Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Etik Kurulundan gerekli etik izin alınmıştır.

2.3 Veri Toplama Aracı

Literatürde, nitel araştırmalarda katılımcıların kendi ifadeleri aracılığıyla bilgi üretimine olanak tanıyan veri toplama yöntemlerinin, verinin sistematik ve tutarlı bir biçimde elde edilmesinde önemli bir rol oynadığı vurgulanmaktadır. Creswell (2013) ve Flick (2014) gibi araştırmacılar, görüş formu veya yarı yapılandırılmış mülakatların, katılımcıların deneyim ve düşüncelerini net ve kapsamlı şekilde ortaya koyabilmelerini sağladığını belirtmektedir. Bu amaçla çalışmada, iki tür veri toplama aracı kullanılmıştır. Bunlardan ilki yapılandırılmış yazılı görüş formu, ikincisi ikili görüşmedir.

2.3.1 Yazılı görüş formu

YYBÖ yaklaşımının değerlendirilmesinde katılımcıların deneyimlerini derinlemesine anlamak amacıyla yapılandırılmış 13 sorudan oluşan bir yazılı görüş formu kullanılmıştır. Bu formun geliştirilmesinde ve geçerlilik ve güvenilirliğinin sağlanmasında şu yol izlenmiştir. Bu tez çalışmanın danışmanı tarafından YYBÖ ile ilgili kimya öğretmen adaylarının deneyimlerinin belirlenmesinde kullanılan dört açık uçlu sorudan oluşan form temel alınmıştır. Araştırmacı bu görüş formunu inceledikten sonra mevcut sorulardan, çalışmanın amaçlarına uygun olanları seçerek forma dâhil etmiştir. Görüş formu YYBÖ'nün geleneksel laboratuvar stratejilerinden farklarını, öğrencilerin stratejiye yönelik görüşlerini (hem olumlu hem olumsuz) ve öğrencilerin düşünme, araştırma ile yazma becerilerindeki etkilerini ortaya koyacak sorular eklenerek genişletildi. Ayrıca, uygulamanın öğretmen adayları açısından değerlendirilmesi gibi önemli kriterlere de formda yer verildi.

Sonrasında oluşturulan bu form laboratuvar öğretimi konusunda uzman olan danışman tarafından incelenerek son hale getirilmiştir. Bu şekilde oluşturulan ilk taslak görüşme formu 13 açık uçlu sorudan oluşmaktadır.

Hazırlanan görüş formu, 6 öğrenciye uygulanarak taslak görüş formunun istenen tüm bilgileri ölçüp ölçmediği değerlendirilmiştir.

Pilot uygulama sürecinden sonra öğretmen adaylarının görüş formuna verdikleri cevaplar doğrultusunda sorular tekrar danışman hoca ve araştırmacı tarafından gözden geçirilmiştir. Danışman hocanın yönlendirmeleri doğrultusunda öğretmen adaylarının sorulara daha net ifadeler yazmasını sağlayacak evet/hayır, olumlu yönleri/olumsuz yönleri beğendim/beğenmedim çünkü benzeri ifadeler eklenmiştir. Birbirine benzeyen ifadelere cevap oluşturacak sorular görüş formundan çıkarılarak tek soru şeklinde ifade edilmeye çalışılmıştır. Form son hale getirildikten sonra tekrar 13 açık uçlu sorudan oluşan bir görüş formu haline gelmiş ve formun sonunda YYBÖ yaklaşımının uygulamalarına yönelik öğretmen adaylarından öneri istenmiştir. Hazırlanan bu görüş formu hem danışman hoca hem de uzman görüşü alınarak uygulamaya hazır hale getirilmiştir. (EK 1)

2.3.2 İkili görüşme

Araştırmada veri toplama amacıyla ikili görüşmeler gerçekleştirilmiştir. İkili görüşme, özellikle nitel araştırmalarda kullanılan bir veri toplama yöntemidir. Bu yöntemde araştırmacı ile katılımcı arasında bire bir, yüz yüze veya çevrimiçi ortamda yapılan görüşmeler yoluyla derinlemesine bilgi elde edilir (Yıldırım & Şimşek, 2021). Bu görüşmeler yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ya da yapılandırılmamış biçimde planlanabilir. Yarı yapılandırılmış görüşmeler, önceden belirlenen sorularla birlikte katılımcının görüşlerini serbestçe ifade etmesine de olanak tanır (Baştürk, 2018).

İkili görüşmeler, katılımcının deneyimlerine, düşüncelerine ve duygularına dair daha zengin ve detaylı bilgi elde edilmesini sağlar (Patton, 2015). Özellikle eğitim araştırmalarında, öğretmenlerin ya da öğrencilerin bir konuya ilişkin görüşlerini anlamada etkili bir araç olarak kullanılır (Merriam, 2013).

Araştırma sürecinde, ikili görüşme yönteminin etkinliğini artırmak adına güvenilir ve geçerli veri elde etmek için görüşme protokolü titizlikle hazırlanmış, etik kurallar göz önünde bulundurulmuş ve görüşme ortamı katılımcılar için samimi bir zemine oturtulmuştur.

Görüşme sürecinde, görüşme formunda yer alan sorulardan destek alınarak 3 soruluk yarı yapılandırılmış ikili görüşme formu hazırlanmıştır. Katılımcıların özgün deneyimlerini ifade edebilmeleri için açık uçlu soruların dengeli ve anlaşılır kullanılması sağlanmıştır.

Literatürde, yarı yapılandırılmış görüşmelerde sabit soru setinin temel alınmasının, katılımcıların deneyimlerini geniş bir çerçevede paylaşımlarına yol açtığı vurgulanmaktadır (Sezgin, 2010).

Görüşmeler sırasında, temel soru setine ek olarak, katılımcıların verdiği yanıtlara göre yönlendirici ek sorular yöneltilebilmiştir. Bu esneklik, katılımcıların kendi deneyimlerine ilişkin daha detaylı ve özgün veriler sunabilmelerini sağlamış, aynı zamanda verinin zenginleştirilmesinde önemli bir rol oynamıştır (Krippendorff, 2013).

Bu yöntemsel yaklaşımın, katılımcıların doğal anlatılarını ortaya koymada ve verilerin sistematik olarak kodlanabilmesi için yeterli derinliği sağlamada etkili olduğu düşünülmektedir.

2.4 Veri Toplama Süreci

Öğretmen adaylarının deneysel uygulamalarını değerlendirmek amacıyla çok aşamalı bir veri toplama süreci planlanmıştır. İlk aşamada, ortaöğretim fen lisesi kimya kitabı temel alınarak dönem öncesinde bir ders planı hazırlanmış ve bu plan öğretmen adaylarıyla paylaşılmıştır. Bu uygulama, adayların deneysel süreçlere dair ön hazırlıklarını sistematik bir biçimde yapabilmeleri açısından önemlidir. Literatürde planlamanın nitel araştırmalarda katılımcıların uygulama süreçlerine adapte olabilmeleri için kritik olduğu belirtilmektedir (Creswell, 2013; Yin, 2009).

Daha sonrasında öğrenciler ders planlamalarını yaparak YYBÖ yaklaşımına uygun bir şekilde 7 hafta boyunca, kimya öğretiminde laboratuvar uygulamaları dersi kapsamında, ders planlamalarına uygun şekilde derslerini yürütmüşlerdir. Her öğretmen adayı uygulayacakları deneye özel bireysel ders planları hazırlamış ve ders öncesi gerekli deneysel kontrolleri gerçekleştirerek uygulamaya geçmiştir. Bu süreç, adayların ders planlama, deneysel kontrol ve uygulama becerilerinin geliştirilebilmesi için tasarlanmış olup, benzer yaklaşımların öğretim alanında başarılı sonuçlar doğurduğu literatürde vurgulanmaktadır (Patton, 2015).

Tüm deneylerin tamamlanmasının ardından, öğretmen adaylarının uyguladıkları deneyler ve kullandıkları yöntem hakkında bilgi almak amacıyla 13 açık uçlu sorudan oluşan görüş formu öğrencilere uygulanmış öğrencilerin görüşleri alınmıştır. Görüş formu, nitel veri

toplama sürecinde adayların deneyimlerini ifade edebilmeleri için temel ölçütlerin oluşturulmasına katkı sağlamıştır (Sezgin, 2010).

Ek olarak, YYBÖ yaklaşımını uygulayan adaylar arasından amaçlı örnekleme yöntemiyle 6 öğretmen adayı (1 erkek, 5 kız) seçilerek yarı yapılandırılmış ikili görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Örneklem seçimi, araştırmanın amacına uygun olarak YYBÖ yaklaşımını uygulayan 1'i erkek 5 kız 6 öğretmen adayından oluşmaktadır. Bu amaçlı örnekleme yöntemi, homojen bir grup üzerinden verilerin derinlemesine incelenebilmesi açısından büyük önem taşımaktadır (Yin, 2009). Seçilen öğretmen adaylarının, YYBÖ uygulama deneyimlerine sahip olmaları, elde edilen verilerin yorumlanabilirliğini artırmıştır.

Yarı yapılandırılmış görüşme yöntemi, önceden belirlenmiş soru setiyle birlikte, katılımcıların yanıtlarının içeriğine göre ek ve yönlendirici sorular sorulmasına olanak tanıyarak verinin derinleştirilmesini sağlamaktadır.

Bu esnek yaklaşım, katılımcıların kendi deneyimlerini daha ayrıntılı ve özgün biçimde paylaşabilmelerine olanak tanır; nitel araştırmalarda bu yöntem, verinin zenginleştirilmesi için yaygın olarak tercih edilmektedir (Creswell, 2013; Patton, 2015; Krippendorff, 2013).

Genel olarak, bu çok aşamalı veri toplama süreci; öğretmen adaylarının deneysel uygulamalarını planlama, uygulama ve değerlendirme aşamalarında sistematik bir yaklaşım sergilemelerini sağlarken, elde edilen verilerin derinlemesine analiz edilebilmesi ve yorumlanabilirliğinin artırılmasına yönelik tasarlanmıştır.

2.5 Veri Analizi

Veri analizine başlamadan önce, tüm öğretmen adayı görüş formları ÖA1, ÖA2, ÖA3, ... şeklinde kodlanmıştır. Toplanan veriler, tümdengelimsel yaklaşıma dayalı içerik analizi yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. İçerik analizi, verilerin açıklanabilir kavramlara ve ilişkilerine ulaşmayı hedeflediğinden, literatürde derinlemesine nitel analiz süreçlerinde sıkça kullanılmaktadır (Mayring, 2014; Elo and Kyngäs, 2008).

İçerik analiz sürecinde ilk olarak görüş formlarındaki veriler detaylı şekilde kodlanmıştır. Kodlama aşamasında benzer kodlar birleştirilirken, anlamsal bütünlüğü sağlamayan veya araştırma amacıyla uyum göstermeyen kodlar elenmiştir. Elde edilen sonuç, katılımcı

görüşlerini temsil eden kavramsal bir kod listesi haline getirilmiş ve bu liste, nitel verilerin görselleştirilmesi amacıyla tablo formatına dönüştürülmüştür. Son aşamada, oluşturulan tablolar konuya hâkim uzmanların görüşleri alınarak yeniden düzenlenmiş ve nihai analize uygun, güvenilir veri sunumu sağlanmıştır.

İkili görüşmelerin analiz süreci, nitel araştırmalarda elde edilen verilerin sistematik olarak yorumlanmasını sağlayan çok aşamalı bir süreçtir. İlk aşamada, görüşmelerin kayıt altına alınmasının ardından transkripsiyon işlemi gerçekleştirilmiştir. Transkripsiyon sırasında, görüşmede ifade edilen kelimelerin yanı sıra sesin tonu, vurgular ve duraklamalar gibi sözel olmayan unsurlar da metne yansıtılır. Bu durum, katılımcıların duygu ve düşüncelerine dair nüanslı bilgiler sunarak, araştırmacıya zengin bir veri seti oluşturma imkânı tanır (Kvale, 2007; Creswell, 2013). Transkripsiyonun tamamlanmasının ardından, elde edilen veriler üzerinde kodlama aşamasına geçilmiştir. Kodlama, veride öne çıkan anlamlı bölümlerin etiketlenmesi ve kategorilere ayrılması sürecidir. Kodlama aşamasından sonra, belirlenen temalar çerçevesinde verinin yorumlanması ve sentezlenmesi gerçekleştirilmiştir.

3. BULGULAR

Aşağıda, öğretmen adaylarının YYBÖ yaklaşımına ilişkin görüşlerine dayalı olarak gerçekleştirilen veri analiz sürecinde, özellikle aşağıdaki sorulardan elde edilen yanıtların tablollaştırılmasına dair detaylar yer almaktadır. Bu analiz, nitel ve nicel verilerin bir arada yorumlanabilmesi amacıyla yapılan tematik kodlamalar yoluyla gerçekleştirilmiştir.

3.1 Pilot Çalışmaya Yönelik Bulgular

Öğretmen adaylarına ilk olarak “YYBÖ’nün şimdiye kadar uygulaması yapılan laboratuvar stratejilerinden farklı olduğunu düşünüyor musunuz?” sorusu yöneltilerek evet/hayır şıklarından birini seçmeleri istenmiştir. Tüm öğretmen adayları bu soruda evet şikkını seçmiştir. Daha sonra ikinci soruda “Cevabınız evet ise, neden farklı olduğunu düşünüyorsunuz ve bu farklar nelerdir?”, üçüncü soruda da “Cevabınız hayır ise, neden bu şekilde düşünüyorsunuz ve neden farklı değildir?” şeklinde iki soru sorulmuştur. Tüm öğretmen adayları evet şikkını seçtiğinden üçüncü soruya yönelik ifadeye rastlanmamıştır. Öğretmen adaylarının YYBÖ’nün diğer laboratuvar stratejilerinden neden farklı olduğunu düşündüğüne dair ifadeleri Tablo 3.1’de sunulmuştur.

Tablo 3.1: YYBÖ’nün geleneksel laboratuvar stratejilerinden farklı olduğuna dair kimya öğretmen adaylarının görüşleri

Kategori	Kategori Açıklaması	Örnek İfade
Yöntem ve teknik çeşitliliği	Öğretim sürecinde farklı yöntem ve tekniklerin birlikte kullanılması	Birçok yöntem ve teknik bir arada kullanılıyor. (ÖA1, ÖA5, ÖA6)
Öğrenci merkezlilik	Öğrencinin süreçte merkezde yer alması, yönlendirici değil belirleyici olması	Öğrenci daha merkezde yer alıyor. (ÖA3, ÖA4)
Öğrenci özerkliği	Öğrencinin öğretim sürecinde karar verici olması	Odak sorusunu, başlangıç sorusunu öğrenci seçiyor. (ÖA3, ÖA6)
Öğrenci aktifliği	Öğrencinin öğrenme sürecinde pasif değil aktif rol alması	Öğrenci daha aktif rol alıyor. (ÖA1)
Çoklu beceri değerlendirmesi	Sadece bilişsel değil, farklı becerilerin değerlendirilmesi	Birden fazla kabiliyet ölçüyoruz. (ÖA2)
Materyal desteği	Uygulamanın yapılandırılmış bir form aracılığıyla yürütülmesi	“SWH kâğıdının bulunması” (ÖA6)

Tablo 3.1 incelendiğinde, öğretmen adaylarının YYBÖ’nün geleneksel laboratuvar strateji ve yaklaşımlarından farklı olduğunu düşünme nedenlerinin altı kategoride toplandığı

görülür. Üç öğretmen adayı, öğretim sürecinde birden fazla yöntem ve tekniğin eşzamanlı kullanıldığını ifade etmiştir. İki öğretmen adayı, öğrencinin sürecin merkezinde konumlandığı öğrenci merkezli yapıya işaret ederken; benzer sayıda öğretmen adayı da odak ve başlangıç sorularının öğrencilerce seçilmesini ifade etmiştir. Bir katılımcı, öğrencinin pasif bir konumdan çıkarak etkin bir rol üstlendiğini belirtmiş; bir diğeri ise farklı becerilerin ölçülmesini ifade etmiştir. Son olarak bir öğretmen adayı, uygulamanın yapılandırılmış materyaller kullanılarak yürütülmesini ifade etmesi ile geleneksel laboratuvar yaklaşımlarından ayrıldığını düşündükleri belirlenmiştir.

Öğretmen adaylarına dördüncü soru olarak “*Laboratuvar derslerinde SWH (YYBÖ) uygulamalarının öğretim açısından olumlu yönleri var mıdır? Varsa nelerdir?*” sorusu yöneltilmiştir. Bu sorudan elde edilen bulgular Tablo 3.2’de sunulmuştur.

Tablo 3.2: YYBÖ uygulamalarının öğretim açısından olumlu yönleri

Kategori	Kategori Açıklaması	Örnek İfade
Öğrenmeye etki	Aktif katılımın öğrenmeyi kalıcı hâle getirmesi	“Öğrenci aktif olduğu için öğrenme kalıcı.” (ÖA1, ÖA5, ÖA6)
	Sürecin kavramsal anlayışı artırması	“Anlamayı kolaylaştırma.” (ÖA4)
	Öğretim yönteminin daha öğretici bulunması	“Daha öğretici.” (ÖA5)
Öğrenci özerkliği	Öğrencinin öğrenme sürecini kendi başına yönlendirmesi	“Öğrenci deneyi kendi tasarlıyor.” (ÖA3); “Odak sorusunu kendi buluyor.” (ÖA3)
İlgi çekme	Öğrenme sürecinin ilgi çekici ve dikkat uyandırıcı olması	“Daha ilgi çekici.” (ÖA2)
Günlük yaşamla ilişkilendirme	Konunun günlük yaşamla bağlantısının kurulması	“Günlük hayata uygun olması.” (ÖA5)

Tablo 3.2 incelendiğinde, kimya öğretmen adaylarının YYBÖ’nün öğretim sürecine dair olumlu görüşlerini dört kategoride toplandığı görülmektedir. İlk olarak, beş katılımcı öğrencilerin aktif rol almasının öğrenmenin kalıcılığını artırdığını; bazı adaylar da bunun kavramsal anlayışı güçlendirdiğini ve yaklaşımın daha öğretici hâle getirdiğini belirtmiştir. İkinci kategori olan “*öğrenci özerkliği*” öğrencinin bazı konularda karar verici olmasıyla

ilişkili olup Tablo 3.2’de incelendiğinde, ÖA3’ün “*Öğrenci deneyi kendi tasarlıyor*”, “*Odak sorusunu kendi buluyor.*” şeklinde ifade ettiği görülmüştür. Üçüncü kategori, laboratuvar uygulamalarının ilgi çekici bulunmasıdır; bir aday bu yaklaşımın daha ilgi çekici olduğunu vurgulamıştır. Dördüncü olarak, konuların günlük yaşamla ilişkilendirilmesinin, öğrenilen bilgilerin gerçek dünya bağlamında anlam bulmasını sağladığı ifade edilmiştir.

Öğretmen adaylarına beşinci soru olarak “*Laboratuvar derslerinde SWH (YYBÖ) uygulamalarının öğretim açısından olumsuz yönleri var mıdır? Varsa nelerdir?*” sorusu yöneltilmiştir. Bu sorudan elde edilen bulgular Tablo 3.3’te sunulmuştur.

Tablo 3.3: YYBÖ uygulamalarının öğretim açısından olumsuz yönleri

Kategori	Kategori açıklaması	Örnek İfade
Sınıf Yönetimi	Sınıf yönetiminin bu yöntemle daha zor hale geldiği durumlar	Disiplini sağlamak diğer yöntemlere göre daha zor. (ÖA1)
	Sınıf mevcudunun yüksek olduğu ortamlarda yöntemin yetersiz kalabileceği	Kalabalık sınıflarda uygulanamayabilir.” (ÖA6)
Zaman Yönetimi	YYBÖ uygulamasının sınıf süresi açısından sorun yaratabileceği	Süre açısından sorun olabilir. (ÖA2, ÖA3)
Ders içeriğine uygunluk sınırlılığı	YYBÖ yaklaşımının her derse uygun olmayabileceği düşüncesi	Her derste kullanılamayabilir. (ÖA2)

Tablo 3.3 incelendiğinde, YYBÖ yaklaşımının uygulamalarının öğretim açısından olumsuz yönlerini ortaya koymaktadır. Öğretmen adayları, özellikle sınıf yönetimi ve disiplin konularında, kalabalık sınıflarda yöntemin uygulanmasında güçlük yaşadığını belirtmişlerdir. Ayrıca, deney uygulamalarının zaman açısından verimli yürütülemeyebileceği ve her ders için uygun olmayabileceği gibi sorunlara da dikkat çekmişlerdir.

Altıncı soruda öğretmen adaylarına “*YYBÖ göre deney yapmak öğrencinin düşünmesine katkı sağlayabiliyor mu? Açıklayınız.*” sorusu sorulmuş bu soruya ilişkin yanıtların analizine ait bulgular Tablo 3.4’te sunulmuştur.

Tablo 3.4: YYBÖ yaklaşımının düşünme becerileri üzerine etkisine yönelik kimya öğretmen adaylarının görüşleri

Kategori	Kategorinin Açıklaması	Örnek İfade
Deney tasarlama sürecinde düşünme	Öğrencinin kendi deneyini planlaması süreciyle aktif bilişsel çaba harcaması	Deney tasarlama. (ÖA2, ÖA3, ÖA4, ÖA5)
Soru üretme sürecinde düşünme	Öğrencinin kendi sorusunu oluşturması yoluyla üst düzey düşünmesi	Odak sorusunu oluşturma. (ÖA3, ÖA6)
Durumsal düşünme ve problem çözme	Örnek olaylar üzerinden akıl yürütme ve çözüm üretme	Örnek olay düşünmelerini sağlıyor. (ÖA1)
Deneysel süreçte düşünme	Deneyin planlanması, yürütülmesi ve sonuca ulaşma sürecinde düşünmeyi teşvik etmesi	Deneyi bulma, sonuca ulaşma düşünme gerektiriyor. (ÖA2)
Yazma sürecinde düşünme	YYBÖ yazım sürecinin bilişsel olarak zorlayıcı olması	Yazım aşamasında düşünme yeteneği fazla olmalı. (ÖA2)

Tablo 3.4 incelendiğinde öğretmen adayları, YYBÖ kapsamında deney yapmanın öğrencinin düşünme süreçlerine olan etkisine ilişkin beş kategoride görüş bildirdikleri görülmektedir. *Deney tasarlama sürecinde düşünme* kategorisinde dört aday, öğrencinin kendi deneyini planlama aşamasında YYBÖ yaklaşımının düşünme sürecine olan etkisini ifade etmiştir. *Soru üretme sürecinde düşünme* kategorisinde iki aday, yaklaşımın düşünmeye katkısını odak sorusunu oluşturma şeklinde ifade etmiştir. *Durumsal düşünme ve problem çözme* kategorisinde bir aday, örnek olayın düşünmeyi sağladığını ifade etmiştir. *Deneysel süreçte düşünme* kategorisinde bir aday, deneyi bulma ve sonuca ulaşma adımlarının düşünmeye katkısını ifade etmiştir. *Yazma sürecinde düşünme* kategorisinde ise bir aday, deney raporunun yazım aşamasının düşünme yeteneği fazla olmalı ifadesiyle yaklaşımın düşünmeye katkısını ifade etmiştir.

Yedinci soruda öğretmen adaylarına “YYBÖ’ye göre deney yapmak öğrenciyi araştırma yapmaya yönlendirebiliyor mu? Cevabınızı açıklayınız.” sorusu yönlendirilmiştir. Bu soruya öğretmen adaylarının tümü evet cevabını vermiştir. Bu soruya ilişkin yanıtların analizi Tablo 3.5’te sunulmuştur.

Tablo 3.5: YYBÖ'nün araştırmaya yönlendirme üzerine etkisine yönelik kimya öğretmen adaylarının görüşleri

Kategori	Kategorinin Açıklaması	Örnek İfade
Bilgiyi araştırma	Öğrencinin verilen kaynaklardan bilgi araması, araştırma sürecine girmesi	Verilen kaynakla araştırma yapma. (ÖA1, ÖA2, ÖA4, ÖA6)
Bilgiyi doğrulama	Öğrencinin elde ettiği bilgiyi başka kaynaklarla karşılaştırarak doğruluğunu kontrol etmesi	Bilginin doğruluğunu teyit etme. (ÖA1, ÖA2)
Bilgiye ulaşma	Deney tasarımı sırasında öğrencinin ihtiyaç duyduğu bilgiyi bulmaya çalışması	Deney tasarlama aşamasında. (ÖA5)

Tablo 3.5 incelendiğinde, kimya öğretmen adaylarının YYBÖ'nün öğrencilere üç temel araştırma davranışı kazandırdığını düşündüğu görölmektedir. *Bilgiyi araştırma* kategorisinde dört aday, verilen kaynakla araştırma yapma sürecini ifade etmiştir. *Bilgiyi doğrulama* kategorisinde iki aday, elde edilen bilgiyi farklı kaynaklar aracılığıyla karşılaştırarak bilginin doğruluğunu teyit etmeyi ifade etmiştir. *Bilgiye ulaşma* kategorisinde ise bir aday, deney tasarımı aşamasında ihtiyaç duyulan bilgiyi bulmaya çalışmanın araştırmaya yönlendirdiğini ifade etmiştir.

Sekizinci soruda kimya öğretmen adaylarına “YYBÖ'ye göre deney yapmanın öğrencinin yazma becerilerinin gelişmesi üzerinde etkisi olabilir mi? Cevabınızı açıklayınız.” sorusu sorulmuş bu soruya kimya öğretmen adaylarından dördü evet diye cevap verirken biri kısmen ve biri de hayır şeklinde cevap vermiştir. Evet, cevabını veren kimya öğretmen adaylarının açıklamalarına ait bulgular Tablo 3.6'da sunulmuştur.

Tablo 3.6: YYBÖ'nün öğrencinin yazma becerisi üzerinde etkisine yönelik kimya öğretmen adaylarının görüşleri

Kategori	Kategorinin Açıklaması	Örnek İfade
Yapılandırılmış yazma pratiği	şablon doldurma sürecinin yazma becerisini yapılandırılmış biçimde desteklemesi	şablon doldurdıkları için. (ÖA2, ÖA4)
Gözlem ve veriye dayalı yazma	Deney sürecinde yapılan gözlemler ve veri kayıtlarının yazılı olarak ifade edilmesi	Gözlem ve veri kaydı yaptıkları için. (ÖA5, ÖA6)

Tablo 3.6 incelendiğinde, öğretmen adaylarının YYBÖ'nün öğrencilerin yazma becerilerine katkılarını kategoride toplandığı görülmektedir. *Yapılandırılmış yazma pratiği* kategorisinde iki aday, şablon doldurma sürecinin yazma becerisini desteklediğini belirtmiştir. *Gözlem ve veriye dayalı yazma* kategorisinde ise iki aday, deney sırasında yapılan gözlem ve veri kayıtlarının yazılı ifadelere dönüştürülmesinin yazma becerilerini geliştirdiğini ifade etmiştir. Bu soruya kısmen cevabını veren ÖA1 kodlu öğretmen adayı “*Yazmadan çok deney yapma becerileri geliyor.*” açıklamasıyla YYBÖ yaklaşımında deney yapmanın öncelikli olduğunu ifade etmiştir. Bu soruya hayır cevabını veren ÖA3 kodlu öğretmen adayı açıklamasında “*Fazla yazma yapılmıyor.*” şeklinde bir ifadeye yer vermiştir.

Dokuzuncu soruda öğretmen adaylarına “*YYBÖ uygulaması sırasında öğrencileri zorlayan kısımlar oldu mu?*” sorusu sorulmuş “*Evet. Neden olduğunu açıklayınız.*” ve “*Hayır. Neden olduğunu açıklayınız.*” seçenekleri ile açıklamaları istenmiştir. Bu soruya beş kimya öğretmen adayı “*evet*” cevabını verirken bir kimya öğretmen adayı ise cevap vermemiştir. Evet cevabını veren öğretmen adaylarının açıklamalarına ait analizler Tablo 3.7’de sunulmuştur.

Tablo 3.7: YYBÖ'nün uygulamasında zorlayan unsurlara yönelik kimya öğretmen adaylarının görüşleri

Kategori	Kategorinin Açıklaması	Örnek İfade
Deneysel planlama güçlüğü	Öğrencinin uygun deney düzeneğini oluşturma konusunda zorlanması	Olaya uygun deney düzeneğine karar verme. (ÖA5, ÖA4, ÖA1)
Yazma ve şablon güçlüğü	Şablonun doğru biçimde doldurulmasının öğrenciye bilişsel yük getirmesi	Yazım aşaması (şablon doldurma). (ÖA2)
Soru oluşturma güçlüğü	Öğrencinin anlamlı ve uygun bir odak sorusu belirlemede zorlanması	Odak sorusunu bulma. (ÖA3)

Tablo 3.7 incelendiğinde, öğretmen adayları, öğrencilerin YYBÖ sürecinde karşılaştıkları güçlükleri üç kategoride toplandığı görülmektedir. *Deneysel planlama güçlüğü* kategorisinde üç öğretmen adayı, olaya uygun deney düzeneğini kurmanın zorlayıcı olduğunu belirtmiştir. *Yazma ve şablon güçlüğü* kategorisinde bir aday, şablon doldurma aşamasının bilişsel yük getirdiğini ifade etmiştir. *Soru oluşturma güçlüğü* kategorisinde ise bir katılımcı, anlamlı ve uygun bir odak sorusu belirlemede zorluk yaşandığını ifade etmiştir.

Onuncu soruda kimya öğretmen adaylarına “YYBÖ uygulaması sırasında öğrenciye kolay gelen kısımlar oldu mu?” diye sorulmuş “Evet. Nelerin kolay geldiğini açıklar mısınız?” ve “Hayır. Neden kolay gelen kısımlar olmadığını açıklar mısınız?” şıkları eklenmiştir. Bu soruya kimya öğretmen adaylarının tamamı evet cevabını vermiştir. Öğretmen adaylarının açıklamalarına ait analizler Tablo 3.8’de sunulmuştur.

Tablo 3.8: YYBÖ’nün uygulamasındaki kolaylıklara yönelik kimya öğretmen adaylarının görüşleri

Kategori	Kategorinin Açıklaması	Örnek İfade
Deneysel sürece geçişin kolaylığı	Deney aşamasına ulaşmanın ve uygulamanın kolay bulunması	Deneye ulaşma aşaması. (ÖA6, ÖA2), Tasarlanan deneyi yapma. (ÖA3)
İlgi ve dikkat çekicilik	Öğrencinin dikkatini çekmesi ve metne karşı isteklilik göstermesi	Örnek olayı okumak daha ilgi çekici. (ÖA1)
Öğretmen-öğrenci etkileşimi	Süreçte öğretmenle yapılan diyalogun kolaylaştırıcı etkisi	Öğrenci öğretmen diyalogu olduğu için. (ÖA4)
Günlük yaşamla ilişkilendirme	Konunun öğrencinin yaşamıyla ilişkilendirilmesinin kolaylaştırıcı etkisi	Günlük hayatla uyumlu olduğu için. (ÖA5)
Başlangıç sorusu belirleme	Başlangıç sorusunun belirlenmesinin öğrencilerce kolay algılanması	Başlangıç sorusunu belirleme. (ÖA6)

Tablo 3.8 incelendiğinde öğretmen adaylarının YYBÖ’nün uygulama sürecinde öğrenciler tarafından en kolay karşılanan yönleri beş kategoride sunulmuştur. Üç öğretmen adayı tarafından ifade edilen kolaylık, deney aşamasına geçişin ve tasarlanan deneyi uygulamanın pratik bulunmasıdır. Bir aday, örnek olay metnini okumanın ilgi çekici olduğunu belirtmiş; bir diğeri öğretmenle yürütülen diyalogların süreci akıcı hale getirdiğini ifade etmiştir. Konunun günlük yaşamla örtüşmesinin anlaşılmayı kolaylaştırdığına dair görüş bir aday tarafından paylaşılırken, bir başka aday başlangıç sorusunun belirlenmesini öğrenciler açısından anlaşılır bulmuştur.

11. soruda kimya öğretmen adaylarına “Tüm yapılan SWH (YYBÖ) uygulamalarındaki deneyimlerinizden yola çıkarak, öğrencilerin başlangıç sorularını kolayca belirleyebildiklerini düşünüyor musunuz? Açıklayınız.” Sorusu yöneltmiş bu soruya kimya

öğretmen adaylarından beşi olumlu yanıt vermiş ve açıklama yapmıştır. Bu soruya ait bulgular Tablo 3.9’da sunulmuştur.

Tablo 3.9: YYBÖ uygulamasında başlangıç sorusu belirlenmesini etkileyen faktörlere yönelik kimya öğretmen adaylarının görüşleri

Kategori	Kategorinin Açıklaması	Örnek İfade
Öğrenciye bağlı değişkenler	Öğrencinin bireysel düzeyde başlangıç sorusu üretimini etkileyen faktörler	Bilgi seviyesine göre. (ÖA1); Öğrenci düzeyi. (ÖA1, ÖA2, ÖA4)
	Öğrencinin içeriği yeterince anlama düzeyine göre soru üretebilme durumu	Konuya hâkimiyet. (ÖA5)
	Konunun karmaşıklığı veya soyutluğu gibi yapısal özelliklerinin öğrenci üretimini etkilemesi	Konunun düzeyi.(ÖA2, ÖA4, ÖA6)

Tablo 3.9 incelendiğinde öğretmen adaylarının başlangıç sorusunu etkileyen faktörler iki kategoride toplandığı görülmektedir. *Öğrenciye bağlı değişkenler* kategorisinde dört aday, öğrencinin bilgi seviyesi ve konuyu anlama düzeyinin soru üretimine yön verdiğini ifade etmiş; *konuya bağlı değişkenler* kategorisinde ise üç aday, konunun düzeyi ile karmaşıklık/soyutluk özelliklerinin başlangıç sorusunun oluşturulmasında rol oynadığını ifade etmiştir.

12.soruda “*Tüm YYBÖ uygulamalarındaki deneyimlerinizden yola çıkarak, öğrencilerin yaptıkları yazma aktivitesi konusunda ne düşünüyorsunuz?*” sorusu sorulmuştur. Beş öğretmen adayı bu soruya cevap vermiştir. Öğretmen adaylarının açıklamalarına ait analizler Tablo 3.10’da sunulmuştur.

Tablo 3.10: YYBÖ uygulaması sırasındaki yazma aktivitelerine yönelik kimya öğretmen adaylarının görüşleri

Kategori	Kategorinin Açıklaması	Örnek İfade
Veri kaydetme	Öğrencilerin yaptıklarını yazılı olarak belgelemeleri	Yaptıklarımı yazılı hale getiriyor. (ÖA3)
	Gözlemler sonucu düzenli ve doğru veri kaydının yapılması	Gözlemleri sayesinde doğru kayıtlar tutuldu. (ÖA4)
	Yazmanın düşünme, gözleme ve veri kaydetme gibi becerileri geliştirmesi	Düşünme, gözleme, veri kaydetme becerilerini geliştirme. (ÖA6)
	Öğrencinin ayrıntıları fark etme ve kaydetme yeteneğinin gelişmesi	Detayları kaydetme. (ÖA5)
Bilimsel Süreç Becerisi geliştirme	Yazmanın düşünme, gözleme ve veri kaydetme gibi becerileri geliştirmesi	Düşünme, gözleme, veri kaydetme becerilerini geliştirme. (ÖA6)
Öğrenmeye katkı	Yazma etkinliğiyle öğrenilen bilginin kalıcı hâle gelmesi	(Bilgi) Kalıcı hale geliyor. (ÖA1)

Tablo 3.10 incelendiğinde kimya öğretmen adaylarının yazma etkinliğine dair görüşleri üç kategoride ele alınmıştır. *Veri kaydetme* kategorisinde dört aday, deney sırasında yapılan gözlem ve uygulamaların yazılı olarak kaydedilmesini belirtmiştir. *Bilimsel süreç becerisi geliştirme* kategorisinde bir katılımcı, yazma pratiğinin öğrencilerin düşünme, gözlem yapma ve veri kaydetme becerilerini geliştirdiğini ifade etmiştir. *Öğrenmeye katkı* kategorisinde ise bir aday, yazma faaliyetinin edinilen bilgilerin kalıcılığını güçlendirdiğini ifade etmiştir.

3.2 Asıl Çalışmaya Yönelik Bulgular

Öğretmen adaylarına ilk olarak “YYBÖ’nün şimdiye kadar uygulaması yapılan laboratuvar stratejilerinden farklı olduğunu düşünüyor musunuz?” sorusu sorulmuş “Cevabınız evet ise, neden farklı olduğunu düşünüyorsunuz ve bu farklar nelerdir?” ve “Cevabınız hayır ise, neden bu şekilde düşünüyorsunuz neden farklı değildir?” seçenekleri eklenmiştir. Bu soruda sekiz öğretmen adayı “evet” cevabını vermiş ve açıklamalarını yapmış 5 öğretmen adayı ise sadece “hayır, düşünmüyorum” yanıtını vermiştir. 5 öğretmen adayı ise herhangi bir açıklama yapmadığı görülmüştür. Bu soruya verilen yanıtların analizi Tablo 3.11’de sunulmuştur.

Tablo 3.11: YYBÖ yönteminin geleneksel laboratuvar stratejilerinden farklılıklarına yönelik kimya öğretmen adaylarının görüşleri

Kategori	Kategorinin Açıklaması	Örnek İfadeler
		Bu yöntemde deney tasarlama, hipotez kurma ve yazma iç içe geçmiş halde. (ÖA1)
Bütünleşik Deney Süreci	Deney tasarımı, kanıt oluşturma ve yazma süreçlerinin iç içe geçmesi	YYBÖ’de yalnızca uygulama değil, süreç boyunca kanıt oluşturmamız gerekiyor. (ÖA3)
Öğrenci Merkezli Öğrenme	Öğrencinin kendi sorularını oluşturma ve öğrenme sürecine aktif katılım	Öğrenciler laboratuvarında sadece deney yapmıyor, sürecin tüm aşamalarına dahil oluyor. (ÖA4)
Bilimsel İletişim ve Savunma	Bulguların sınıf içinde savunulması ve tartışılarak pekiştirilmesi	Kendi sorularımızı oluşturup, kendi yöntemlerimizi geliştiriyoruz, öğrenme tamamen bize ait. (ÖA6)
Bağlamsal Öğrenme	Günlük hayattan alınan problem üzerinden deney tasarlanmasının öğrenmeyi anlamlı kılması	Sonuçları sadece yazmakla kalmıyoruz, sınıf içinde kanıtlarımızı savunuyoruz ve tartışıyoruz. (ÖA9)
Öğrenme Sürecinin Doğası	Deney sonuçlarına göre fikirlerin değişebilmesi ve öğrenmenin dinamik bir süreç olması	Günlük hayatta karşılaştığımız bir problem üzerinden deney tasarlamak, öğrenmeyi anlamlı kılıyor. (ÖA11)
Süre Yönetimi	Geleneksel deneylere göre daha fazla zaman gerektiren yöntemde sürecin etkin yönetiminin önemi	Fikirlerimiz deney sonucuna göre değişebiliyor, öğrenme burada gerçekten bir süreç. (ÖA13)
		Bu yöntem klasik deneylerden daha fazla zaman gerektiriyor, süreci yönetmek önemli. (ÖA2)

Tablo 3.11 incelendiğinde kimya öğretmen adaylarının geleneksel laboratuvar stratejilerinden farklı olduğunu düşündükleri görüşlerine ilişkin görüşleri altı kategoride ele alınmıştır. *Bütünleşik Deney Süreci* kategorisinde üç aday, deney tasarımı, hipotez kurma ve yazma süreçlerinin iç içe geçtiğini; YYBÖ yönteminde yalnızca uygulamanın değil, süreç boyunca kanıt üretiminin de sürdürüldüğünü ve öğrencilerin laboratuvarında deneyin tüm aşamalarına aktif katıldığını belirtmiştir. *Öğrenci Merkezli Öğrenme* kategorisinde bir aday, kendi sorularını oluşturma ve yöntem geliştirme sürecine dahil olmanın öğrenmeyi tamamen bireye ait kıldığını ifade etmiştir. *Bilimsel İletişim ve Savunma* kategorisinde bir aday, bulguların sınıf içinde savunulmasının ve tartışılmasının öğrenmeyi pekiştirdiğini vurgulamıştır. *Bağlamsal Öğrenme* kategorisinde bir aday, günlük hayattan alınan problemlere dayalı deney tasarımının öğrenmeyi anlamlı hale getirdiğini belirtmiştir.

Öğrenme Sürecinin Doğası kategorisinde bir aday, deney sonuçlarına göre fikirlerin değişebilmesi sayesinde öğrenmenin dinamik bir süreç haline geldiğini ifade etmiştir. *Süre Yönetimi* kategorisinde ise bir aday, bu yöntemin geleneksel deneylere kıyasla daha fazla zaman gerektirmesi nedeniyle sürecin etkin yönetiminin önemini ifade etmiştir.

İkinci soru olarak “*SWH (YYBÖ) uygulamasını yaparken diğer uygulanan stratejilere göre beğendiğiniz ve beğenmediğiniz kısımları oldu mu? Nedenleriyle açıklayınız.*” sorusu yöneltilmiş soruya “*Beğendim, çünkü;*”/“*Beğenmedim, çünkü;*” seçenekleri eklenerek öğretmen adaylarından beğendikleri ve beğenmedikleri yönleri ayrı ayrı açıklamaları istenmiştir. Öğretmen adaylarının açıklamaları analiz edilerek beğendikleri yönler Tablo 3.12’de beğenmedikleri yönler Tablo 3.13’te sunulmuştur.

Tablo 3.12: YYBÖ’nün beğenilen yönlerine ilişkin kimya öğretmen adaylarının görüşleri

Kategori	Kategorinin Açıklaması	Örnek İfadeler
		Hipotez kurma, analiz yapma ve sonuç çıkarma kısımları çok iyi. (ÖA1)
Deney Sürecinin Bütünleşik İşleyişi	Hipotez oluşturma, analiz yapma ve sonuç çıkarma adımlarının birbirini takip ederek bütünleşik bir süreç olarak yürütülmesi	Hipotez kurma analiz yapıp sonuç çıkarma kısımlarının faydalı olduğunu düşünüyorum. (ÖA2)
		İlk başta sorun hakkında tahminde bulunuyoruz ve sonunda tahmini karşılaştırıyoruz. (ÖA3)
Etkileşim ve Paylaşım	Öğrenciler arasında fikir alışverişi ve ortak üretim süreçlerinin desteklenmesi	Fikir alışverişi çok fazla. (ÖA4)
		Öğrencilerin bütün fikirlerini görerek ortak bir figür üzerine toplanmaları güzel oluyor. (ÖA11)
Düşünsel Etki ve Öğrenme	Yazma ve deney süreçlerinin öğrenciyi düşündürerek yanlış bilgileri deney ve kanıtlara dayandırarak düzeltme ve öğrenmeyi sağlaması	Öğrenciyi düşündürüyor. (ÖA5)
		Öğrenci bilmediği veya yanlış bildiği bilgiyi deney ve düşünceler sonrasında kanıtlara dayandırarak doğrusunu öğrenebilir. (ÖA9)
Yeniliğin Algısı	SWH (YYBÖ) yaklaşımının geleneksel yöntemlere kıyasla yeni bulunması ve uygulanabilirliğinin değerlendirilmesi	Yeni bir yöntem olduğu için uygulaması daha güzel olabilir. (ÖA18)

Tablo 3.12 incelendiğinde göre öğretmen adaylarının YYBÖ'nün uygulamasında diğer laboratuvar stratejilerine kıyasla beğendikleri yönler dört kategoride toplanmıştır. *Deney Sürecinin Bütünleşik İşleyişi* kategorisinde üç aday, hipotez oluşturma, analiz yapma ve sonuç çıkarma adımlarının birbirini izleyerek kesintisiz bir bütün oluşturmasından memnuniyet duyduklarını belirtmişlerdir. Katılımcılar, sürecin adım adım ilerleyerek hem öngörülebilir bulunma hem de bu öngörülerini deneysel verilerle karşılaştırma olanağı sunduğunu vurgulamışlardır. *Etkileşim ve Paylaşım* kategorisinde iki aday, uygulama süresince öğrenci-öğrenci fikir alışverişinin yoğunluğunu ve ortak üretim süreçlerinin zenginleştirici etkisini beğendiklerini ifade etmişlerdir. *Düşünsel Etki ve Öğrenme* kategorisinde iki aday, yazma ve deney aşamalarının onları aktif olarak düşündürdüğünü; yanlış bilgi veya varsayımları deney ve kanıtlara dayalı tartışmalarla düzelterek öğrenme fırsatı sunduğunu belirtmişlerdir. *Yeniliğin Algısı* kategorisinde bir aday, YYBÖ yaklaşımını geleneksel yöntemlere kıyasla yeni ve uygulanabilir bulduğunu, bu deneyimin öğrenme motivasyonunu olumlu yönde etkilediğini ifade etmiştir.

Tablo 3.13: YYBÖ'nün beğenilmeyen yönlerine ilişkin kimya öğretmen adaylarının görüşleri

Kategori	Kategorinin Açıklaması	Örnek İfadeler
Zaman Yönetimi	Sürecin aşamalarının uzun sürmesi ve zamanı planlama güçlükleri	Bayağı uzun aşamalar çok uzun. (ÖA3) Zaman yetersiz olabilir. (ÖA11)
Kaynak Kullanımı	Yöntemin ekonomik açıdan maliyetli olması	Zamanı ayarlamakta zorluk olabilir. (ÖA18) Ekonomik değil, zaman alıyor. (ÖA5)
Uygulanabilirlik	Teknik ve pedagojik açıdan tüm öğrenci düzeylerine uyarlamadaki zorluklar	Her öğrenci düzeyine uygulanmayabilir. (ÖA13)

Tablo 3.13 incelendiğinde öğretmen adaylarının YYBÖ uygulamasında beğenmedikleri yönler üç kategoride toplanmıştır. *Zaman Yönetimi* kategorisinde üç aday, sürecin aşamalarının çok uzun sürmesinden ve zamanı planlamada güçlük yaşanmasını ifade etmiştir. Katılımcılar, aşamaların fazla zaman gerektirdiğini, zamanın yetersiz kalabileceğini ve süreci zamanlama konusunda zorluk çekilebileceğini ifade etmiştir. *Kaynak Kullanımı* kategorisinde bir aday, yöntemin ekonomik açıdan maliyetli ve uygulamasının zaman alıcı

olduğunu ifade etmiştir. *Uygulanabilirlik* kategorisinde bir aday, YYBÖ yaklaşımının teknik ve pedagojik açıdan tüm öğrenci düzeylerine uyarlanmasının zor olabileceğini ve her öğrenci düzeyine uygulanamayacağını ifade etmiştir.

Üçüncü soru olarak kimya öğretmen adaylarına “*Sizce laboratuvar derslerinde SWH (YYBÖ) uygulamalarının öğretim açısından olumlu ve olumsuz yönleri var mıdır? Varsa nelerdir?*” sorusu yöneltilmiş “Olumlu Yönler”/ “Olumsuz Yönler” olarak seçenekler sunulmuştur. 10 öğretmen adayı yöntemin olumlu yönlerini, 8 öğretmen adayı ise olumsuz yönlerini açıklamıştır. Olumlu yönlerin açıklamalarına ait analizler Tablo 3.14’te olumsuz yönlerin açıklamalarına ait analizler Tablo 3.15’te sunulmuştur.

Tablo 3.14: YYBÖ’nün olumlu yönlerine ait kimya öğretmen adaylarının görüşleri

Kategori	Kategorinin Açıklaması	Örnek İfadeler
		Bilgiler akılda kalıcı oluyor. (ÖA18)
		Öğrenmeyi sağlar. (ÖA9)
Öğrenmeye Katkı	Yazma etkinliğinin öğrenme sürecini pekiştirerek bilginin kalıcılığını ve derin kavranmasını sağlaması	Kendi deneyimi tasarlıyorum. (ÖA14)
		Öğrenci aktif olduğu için öğrenmem daha kalıcı. (ÖA11)
		Yazdığım için konuyu daha iyi kavriyorum. (ÖA12)
		Yazma becerisini geliştiriyor. (ÖA15)
Yazma ve Araştırma Becerisi	Yazma pratiğinin hem yazma becerilerini geliştirme hem de araştırma süreçlerine yönlendirme işlevi	Araştırmaya yönlendiriyor. (ÖA17)
		Bilgilerimi kontrol ederek araştırma yapıyorum. (ÖA13)
Ön Bilgi ve Bağlamsal Öğrenme	Yazma sürecinde öğrencilerin ön bilgilerini kullanarak bağlamsal ipuçları üzerinden anlam oluşturmalarını desteklemesi	Ön bilgilerle kolayca belirleniyor. (ÖA11)
		Bağlamsal ipuçları sayesinde. (ÖA12)

Tablo 3.14 incelendiğinde, *Öğrenmeye Katkı* kategorisinde dört aday, yazma etkinliğinin öğrenme sürecini pekiştirerek bilginin kalıcılığını ve derin kavranmayı sağladığını ifade

etmiştir. *Yazma ve Araştırma Becerisi* kategorisinde üç aday, yazma pratiğinin hem yazma becerilerini geliştirdiğini hem de araştırma süreçlerine yönlendirdiğini ifade etmiştir. *Ön Bilgi ve Bağlamsal Öğrenme* kategorisinde iki aday, yazma sürecinin ön bilgilerini kullanarak bağlamsal ipuçları üzerinden anlam oluşturmalarını kolaylaştırdığını ifade etmiştir.

Tablo 3.15: YYBÖ'nün olumsuz yönlerine ait kimya öğretmen adaylarının görüşleri

Kategori	Kategorinin Açıklaması	Örnek İfadeler
Zaman ve Planlama	Sürecin aşamalarının uzun sürmesi, fazla zaman gerektirmesi ve planlama zorlukları	Daha fazla zaman gerekiyor. (ÖA18)
		Zaman alıyor. (ÖA9)
		Planlama zor. (ÖA16)
Uygulanabilirlik	Yöntemin farklı derslere ve büyük sınıflara adaptasyonundaki güçlükler	Her derse uyarlanamaz. (ÖA15)
		Kalabalık sınıfta uygulaması zor. (ÖA10)
Öğrenci Hazırbulunuşluğu	Öğrencilerin konu hakimiyeti eksikliği, kontrolün yetersiz olması ve ön bilgi sorunlarının öğrenme sürecini etkilemesi	Öğrenci kontrolü eksik. (ÖA12)
		Konuya hâkim olmadıkları için zorlanıyor. (ÖA7)
		Ön bilgi eksikliği. (ÖA11)

Tablo 3.15 incelendiğinde katılımcıların YYBÖ uygulamasının öğretim açısından olumsuz yönlerine ilişkin görüşleri üç kategori altında toplanmıştır. *Zaman ve Planlama* kategorisinde üç aday, aşamaların uzun sürmesinin zaman yönetimini zorlaştırdığını; özellikle sınıf içinde akışı korumak açısından planlama sürecinin karmaşıklaştığını ifade etmişlerdir. *Uygulanabilirlik* kategorisinde iki aday, yöntemin her derse kolayca uyarlanamayacağını ve özellikle kalabalık sınıflarda uygulamasının zor olduğunu ifade etmiştir. *Öğrenci Hazırbulunuşluğu* kategorisinde üç aday, öğrencilerin konuya yeterince hâkim olmamaları, ön bilgi eksikliği ve kontrol becerilerinin yetersiz olmasının öğrenme sürecini olumsuz etkilediğini ifade etmiştir.

Dördüncü soru olarak öğretmen adaylarına “SWH (YYBÖ) ’a göre deney yapmak öğrencinin düşünmesine katkı sağlayabiliyor mu? Açıklayınız.” sorusu sorulmuştur. Sekiz öğretmen adayı soruya ilişkin açıklamalarda bulunurken 10 öğretmen adayı sadece “Evet” cevabını vermiştir. Öğretmen adaylarının açıklamalarına ilişkin analizler Tablo 3.16’da sunulmuştur.

Tablo 3.16: YYBÖ’nün düşünmeye katkısına yönelik kimya öğretmen adaylarının görüşleri

Kategori	Kategorinin Açıklaması	Örnek İfadeler
Düşünsel Etkinlik ve Problem Çözme	SWH (YYBÖ) yaklaşımının öğrencilerin eleştirel düşünme ve süreç boyunca çözüm üretme becerilerini desteklemesi	Düşünmesine katkı sağlar. (ÖA1)
		Evet öğrencinin düşünmesine katkı sağlar. (ÖA2)
		Evet dersin başından sonuna çözüm üretiriz. (ÖA3)
Öğrenci Merkezli Öğrenme	Öğrencinin ders içeriğini belirlemesi ve etkin bir rol üstlenerek öğrenme sürecini şekillendirmesi	Evet konuyu onlar belirliyor, dersin işleyişini belirliyorlar. (ÖA10)
		Evet hem derse katılımını hem de düşünmesini sağlar. (ÖA11)
Bilimsel Süreç Kullanımı	Hipotez oluşturma, tahmin, gözlem ve sonuç değerlendirme gibi bilimsel süreç adımlarının yazma aracılığıyla uygulanması ve pekiştirilmesi	Evet deney öncesinde öğrenciden tahmin veya fikirler istenir, sonunda nasıl değiştiği istenir. (ÖA18)
		Evet öğrenci bilimsel düşünme becerilerini kullanarak sonuca ulaşır. (ÖA6)
İşbirlikçi Tartışma ve İletişim	Öğrencilerin fikir alışverişi yaparak, tartışmaya katılarak ve arkadaşlarının görüşlerine saygı göstererek öğrenme fırsatı bulması	Evet tartışmaya ve arkadaşlarının düşüncelerine saygı duyarak o düşüncelerin sebebini öğrenmeye fırsat sağlıyor. (ÖA17)

Tablo 3.16 incelendiğinde YYBÖ yaklaşımının deney yapma sürecinin öğrencinin düşünsel etkinliğine katkısı dört kategori altında toplanmıştır. *Düşünsel Etkinlik ve Problem Çözme* kategorisinde üç aday, deneyin başından sonuna kadar süren çözüm üretme adımlarının eleştirel düşünme becerilerini desteklediğini ifade etmiştir. *Öğrenci Merkezli Öğrenme* kategorisinde iki aday, öğrencinin ders içeriğini belirleyerek ve aktif rol üstlenerek hem derse katılımını hem de düşünsel sürecini güçlendirdiğini ifade etmiştir. *Bilimsel Süreç*

Kullanımı kategorisinde iki aday, hipotez oluşturma, tahmin yapma, gözlem ve sonuç değerlendirme adımlarının yazma etkinliği aracılığıyla pekiştirildiğini ifade etmiştir.

İşbirlikçi Tartışma ve İletişim başlığı altında bir aday, fikir alışverişi ve tartışma ortamının düşünme sürecine katkı sağladığını ifade etmiştir.

Beşinci soru olarak öğretmen adaylarına “*SWH (YYBÖ)*’a göre deney yapmak öğrenciyi araştırma yapmaya yönlendirebiliyor mu? Cevabınızı açıklayınız.” Sorusu yöneltilmiştir. Bu soruya 10 kimya öğretmen adayı evet cevabını vererek açıklama yaparken 1 kimya öğretmen adayının hayır cevabıyla açıklama yaptığı görülmüştür. Evet cevabını vererek açıklama yapan kimya öğretmen adaylarının açıklamalarına ait analizler Tablo 3.17’de sunulmuştur.

Tablo 3.17: YYBÖ’nün araştırmaya yönlendirmesine yönelik kimya öğretmen adaylarının görüşleri

Kategori	Kategorinin Açıklaması	Örnek İfadeler
Ön Bilgi Aktifleştirme ve Kontrolü	Yönlendirilen sorular aracılığıyla öğrencinin önceki bilgilerini harekete geçirip değerlendirerek araştırmaya hazırlanması	Araştırmaya yönlendiriyor, öğrencinin bilgilerini kontrol etmesi gerekiyor. (ÖA8)
		Araştırmaya yönlendiriyor, öğrencinin bilgilerini kontrol etmesini sağlıyor. (ÖA9)
Araştırma ve Sorgulama Yönlendirme	Soru-cevap süreciyle öğrencinin deney tasarlama ve veri toplama odaklı araştırma adımlarını aktif biçimde sürdürmesi	Evet, sorulan soruya karşılık cevap verebilmek için ön bilginin olması lazım, bu da öğrenciyi çalışmaya ve araştırmaya teşvik eder. (ÖA5)
		Sorulan sorular öğrenciyi araştırma yapmaya yönlendirebilir. (ÖA7)
Süreç Özerkliği ve Katılım	Öğrencinin deneyin akışını kendisinin belirleyerek öğrenme sürecine aktif katılım göstermesi	Evet, soruları öğrenciyi araştırmaya yönlendiriyor. (ÖA17)
		Evet, öğrenci yöneltilen soru doğrultusunda deney yapıp sonuca varır. (ÖA15)
		Evet, deneyin ilerleyişinin kendileri belirliyor. (ÖA6)

Tablo 3.17 incelendiğinde katılımcı görüşleri üç kategoride toplanmıştır. *Ön Bilgi Aktifleştirme ve Kontrolü* kategorisinde üç aday, deney öncesinde yönlendirilen soruların öğrencilerin mevcut bilgilerini harekete geçirip değerlendirmesini sağlayarak araştırmaya hazırladığını ifade etmiştir. *Araştırma ve Sorgulama Yönlendirme* kategorisinde üç aday, soru-cevap sürecinin öğrencileri deney tasarlama ve veri toplama odaklı araştırma adımlarını aktif biçimde sürdürmeye yönlendirdiğini ifade etmiştir. *Süreç Özerkliği ve Katılım* kategorisinde bir aday, öğrencinin deney akışını kendisinin belirlemesinin öğrenme sürecine aktif katılımını ifade etmiştir. Bu soruya hayır yanıtını veren ÖA18 kodlu öğrenci “*Hayır öğrenci düşüncesini açıkladıktan sonra verilen kanıt ile doğru bilgiye hemen sahip olabiliyor*” ifadesiyle yaklaşımın araştırmaya katkısı olmadığını ifade etmiştir.

Altıncı soruda kimya öğretmen adaylarına “*SWH (YYBÖ)’a göre deney yapmak öğrencinin yazma becerilerinin gelişmesi üzerinde etkisi olabilir mi? Açıklayınız.*” sorusu sorulmuştur. Sekiz öğretmen adayı bu soruya *evet* cevabını vererek açıklama yapmış, dokuz öğretmen adayı “*Evet, etkisi vardır.*” Cevabını vermiş bir öğretmen adayı ise “*Bir fikrim yok.*” İfadesini kullanmıştır. Bu soruya ilişkin kimya öğretmen adaylarının açıklamalarına ait analizler Tablo 3.18’de sunulmuştur.

Tablo 3.18: YYBÖ’nün yazma becerilerinin gelişmesine ilişkin kimya öğretmen adaylarının görüşleri

Kategori	Kategorinin Açıklaması	Örnek İfadeler
Yazma Becerisi Geliştirme	Yazma pratiği yoluyla dilsel ve yazılı anlatım becerilerinin güçlendirilmesi	Yazma becerisini geliştirir, düşüncelerini yazıya dökmesini sağlar. (ÖA2)
		Öğrencinin raporu doldurması yazma becerisini geliştirir. (ÖA14)
		Anlamli sorular ve cevap beklentisi yazma becerisini destekler. (ÖA16)
		Deney kurgularken yazma becerileri de gelişir. (ÖA9)
		Düşüncelerini yazıya dökmesini sağlayarak yazma becerisi gelişir. (ÖA3)

Tablo 3.18 (devam)

Kategori	Kategorinin Açıklaması	Örnek İfadeler
Düşünce İfade ve İletişim	Yazma etkinliği sayesinde düşüncelerin yapılandırılması, paylaşılması ve tartışmaya katılımın artması	Düşüncelerimi yazıya dökerim. (ÖA13) Öğrenci düşünüp tartışmaya katılıyor, düşüncelerini iddialara aktarıyor. (ÖA17)
Yazmanın Temel İşlevi	Yazmanın, öğrenme sürecinin ayrılmaz bir bileşeni ve katalizörü olarak görülmesi	Temelinde zaten yazma vardır. (ÖA18)

Tablo 3.18 incelendiğinde öğretmen adaylarının görüşleri üç kategoride toplanmıştır. *Yazma Becerisi Geliştirme* kategorisinde beş aday, yazma pratiğinin dilsel ve yazılı anlatım becerilerini güçlendirdiğini; rapor doldurma sürecinin ve deney kurgulama adımlarının yazma yetkinliğini pekiştirdiğini ifade etmiştir. *Düşünce İfade ve İletişim* başlığı altında iki aday, yazma etkinliğinin düşünceleri yapılandırma, paylaşma ve tartışmaya katılımı artırma işlevi gördüğünü ifade etmiştir. *Yazmanın Temel İşlevi* temasında bir aday, yazmanın öğrenme sürecinin bir bileşeni olduğunu ifade etmiştir

Yedinci soruda kimya öğretmen adaylarına “*SWH (YYBÖ) uygulaması sırasında öğrencilere kolay veya zor gelecek kısımlar olduğunu düşünüyor musunuz? Düşüncelerinizi açıklayınız.*” sorusu yöneltilmiştir. Sekiz öğretmen adayı yaklaşımın zor gelen kısımlarına dair açıklamalarda bulunurken sekiz öğretmen adayı “*Hayır*” cevabını vermiş iki öğretmen adayı ise “*Düşünmüyorum*” yanıtını vermiştir. Öğretmen adaylarının açıklamalarına ilişkin analizler Tablo 3.19’da sunulmuştur.

Tablo 3.19: YYBÖ yaklaşımının uygulanmasında zor gelen kısımlara yönelik kimya öğretmen adaylarının görüşleri

Kategori	Kategorinin Açıklaması	Örnek İfadeler
		Zor kısmı deney tasarlama kısmı. (ÖA9)
Deney Tasarlama ve Süreç Yönetimi	Deney tasarımı, veri analizi ve sonuç çıkarma gibi süreç adımlarının getirdiği zorluklar ve öğretmen desteği gereksinimi	Evet deneysel kısımlarda öğretmen deneyin uygulanmasına yardım etmeli. (ÖA18)
		Evet düşünüyorum analiz yapmak ve sonuç çıkarmak zordur. (ÖA14)
		Konu hakkında tam bilgisi olmayan öğrenciler için zor gelir. (ÖA6)
Bilişsel Gereksinimler ve Ön Bilgi	Öğrencilerin konu hâkimiyeti eksikliği ile üst düzey düşünme becerilerinin uygulamayı zorlaştırması	Kendi bilgilerini kullandığı için kolay olabilir ama üst düzey düşünme becerileri içerdiği için zor olabilir. (ÖA17)
		Eğer ön bilgisi yoksa öğrenciyi zorlar fakat ön bilgisi varsa dersi pekiştirir. (ÖA12)
Zaman ve Uygulanabilirlik	Yöntemin zaman gereksinimi ve pratik uygulama kısıtlarının öğrenme akışını zorlaştırması	Zaman ve konuya hâkimiyeti zor olabilir. (ÖA19)
		Uygulanması zor olabiliyor, zaman yetersiz olabilir. (ÖA10)

Tablo 3.19 incelendiğinde katılımcıların YYBÖ uygulaması sırasında karşılaştıkları güçlükler üç kategoride toplanmıştır. *Deney Tasarlama ve Süreç Yönetimi* kategorisinde üç aday, deney tasarımı, veri analizi ve sonuç çıkarma adımlarındaki zorluklar nedeniyle öğretmen desteğine ihtiyaç duyduklarını ifade etmiştir. *Bilişsel Gereksinimler ve Ön Bilgi* kategorisinde üç aday, öğrencilerin konu hâkimiyeti eksikliği ve yöntemin gerektirdiği üst düzey düşünme becerilerinin uygulanmasını güçleştirdiğini ifade etmiştir. *Zaman ve Uygulanabilirlik* kategorisinde iki aday, yöntemin yüksek zaman gereksinimleri ve pratik uygulama kısıtlarının öğrenme akışını aksattığını ifade etmiştir.

Dokuzuncu soruda kimya öğretmen adaylarına “Tüm yapılan SWH(YYBÖ) uygulamalarındaki deneyimlerinizden yola çıkarak öğrencilerin yaptıkları yazma aktivitesi konusunda ne düşünüyorsunuz? Bu uygulamada yazma aktivitesinin öğrencilerin öğrenmelerine ve/veya yazma becerilerinin gelişmesine katkısı olabilir mi?” sorusu yöneltilmiştir. 11 öğretmen adayı yaklaşımın öğrenmelerinin gelişimine ilişkin katkılarını belirten açıklamalarda bulunmuştur. Yedi öğretmen adayı ise “Evet” yanıtını vermiştir. Öğretmen adaylarının açıklamalarına ilişkin analizler Tablo 3.20’de sunulmuştur.

Tablo 3.20: YYBÖ yaklaşımının öğrenmeye katkısına ilişkin kimya öğretmen adaylarının görüşleri

Kategori	Kategorinin Açıklaması	Örnek İfadeler
Kavram Değişimi	Öğrenme sürecinde önceki varsayımlar ve fikirlerde oluşan dönüşüm	Fikirlerim değişti. (ÖA13)
		İlk fikirlerim farklılaştı. (ÖA18)
		Öğrenme sürecim yeniden oluştu. (ÖA15) Kendimi yeniden değerlendirdim. (ÖA13)
Öz Yansıtma ve Değerlendirme	Öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerini değerlendirerek öz farkındalık kazanmaları	Öz eleştiri yaptım. (ÖA8)
		Öğrenme sürecim boyunca neler öğrendiğimi fark ettim. (ÖA16)
Bilgiyi İçselleştirme ve Kalıcılık	Deney ve yazma etkinlikleri sayesinde öğrenilen bilgilerin içselleştirilmesi ve uzun süreli hatırlanmasının sağlanması	Yaptıklarımla bilgiyi içselleştirdim. (ÖA5)
		Aktif katılım sayesinde öğrendiklerim kalıcı hale geldi. (ÖA11)
		Deney sonuçlarım bana yeni perspektifler kazandırdı. (ÖA1)
Analitik ve Eleştirel Düşünme	Verilerin yorumlanması, sonuçların analiz edilmesi ve yeni perspektiflerin kazanılması	Analitik düşünmem gelişti. (ÖA2)
		Verileri yorumlayarak çıkarım yaptım. (ÖA3)

Tablo 3.20 incelendiğinde katılımcı görüşleri dört kategori altında toplanmıştır. *Kavram Değişimi* kategorisinde üç aday, öğrenme sürecinde önceki varsayımlarında ve fikirlerinde dönüşüm yaşandığını ifade etmiştir. *Öz Yansıtma ve Değerlendirme* kategorisi altında üç

aday, kendi öğrenme süreçlerini değerlendirerek öz farkındalık kazandıklarını ifade etmiştir. *Bilgiyi İçselleştirme ve Kalıcılık* kategorisinde iki aday, deney ve yazma etkinliklerinin öğrenilen bilgilerin içselleştirilmesini ve kalıcılığını desteklediğini ifade etmiştir. *Analitik ve Eleştirel Düşünme* kategorisinde üç aday, verilerin yorumlanması ve sonuçların analiz edilmesi yoluyla analitik düşünme becerilerinin geliştiğini ifade etmiştir.

13.Soruda kimya öğretmen adaylarına “*SWH (YYBÖ) uygulamasıyla laboratuvar dersi planlaması yapılırken dikkat edilmesi gereken noktalar olduğunu düşünüyor musunuz? Her derse ve deneye uyarlanabilir mi?*” sorusu yöneltilmiştir. Soruya dört kimya öğretmeni açıklama yapmıştır. Kimya öğretmenlerinin açıklamalarına ilişkin analizler Tablo 3.21’de sunulmuştur.

Tablo 3.21: YYBÖ yaklaşımının derslere uyarlanabilirliğine ilişkin kimya öğretmen adaylarının görüşleri

Kategori	Kategorinin Açıklaması	Örnek İfadeler
Uygulanabilirlik ve Verimlilik	Yöntemin farklı derslere ve deneylere uyarlanabilirliğinin sınırlı olması; uygun ders seçimiyle verimliliğin artması	Her dersi uyarlanması biraz zor olur fakat kullanılan derslerde verim artar. (ÖA15) Her derse ve deneye ayarlanamaz, doğrudan anlatılması gereken deneyler de vardır. (ÖA11)
Sorgulama ve Tartışma Uygunluğu	Öğrencilerin sorgulayabileceği ve sınıfta tartışma imkânı bulacağı konuların seçimine dayalı olarak yöntemin etkililiği	Öğrencilerin sorgulayabilecekleri ve düşüncelerinin olabileceği konular olmalıdır; ayrıca sınıfta tartışmaya olabilecek kavramlar için bu yöntem kullanılmalıdır. (ÖA13)
Öğrenci Hazırbulunuşluğu ve Kavram	Öğrencinin ön bilgi düzeyi, kavram yanlışlarının tespiti ve uygun problem metni veya örnek olay seçiminin başarıya etkisi	Öğrencinin hazır bulunuşluğu buna bağlı değişir; dikkat edilmesi gereken durumlar kavram hatalarının tespit edilip doğru açıklama yapılması, doğru problem metni veya örnek olay seçilmeli. (ÖA18)

Tablo 3.21 incelendiğinde katılımcıların YYBÖ yaklaşımının derslere uyarlanabilirliğine dair görüşleri üç kategori altında toplanmıştır. *Uygulanabilirlik ve Verimlilik* kategorisinde iki aday, yöntemin her derse ve deney türüne uyarlanmasının sınırlı olduğunu, ancak uygun ders ve deney seçimiyle verimliliğin artabileceğini ifade etmiştir. *Sorgulama ve Tartışma Uygunluğu* kategorisi altında bir aday, yöntemin öğrencilerin sorgulama yapabileceği ve sınıf içinde tartışma imkânı bulabileceği konular seçildiğinde daha etkili olduğunu ifade

etmiştir. *Öğrenci Hazırbulunuşluğu ve Kavram* temasında bir aday, öğrencinin ön bilgi düzeyi, kavram yanlışlarının tespiti ve problem metni ya da örnek olay seçiminin uygulamanın başarısını doğrudan etkilediğini ifade etmiştir.

3.3 İkili Görüşmelere Yönelik Bulgular

Bu çalışma kapsamında gerçekleştirilen görüşmede, laboratuvar eğitiminde kullanılan YYBÖ yaklaşımının etkinliği ve öğretmen adayları üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir. Görüşme, yöntemin bilişsel süreçlere olan katkısını ve öğrencilerin öğrenme deneyimlerini nasıl şekillendirdiğini anlamaya yönelik olarak yapılandırılmıştır. Öğretmen adaylarına ikili görüşmelerde toplam beş soru sorulmuştur.(EK 2) Öğretmen adaylarının paylaştığı deneyimler, problem belirleme, deney tasarlama ve gözlem süreçlerinin öğrenmenin kalıcılığını artırma, yöntemin her öğrenci profiline uygun olup olmadığı gibi görüşleri dikkate alınarak bu kısımda tablolaştırılmıştır. Öğretmen adaylarının açıklamalarına ilişkin analizler Tablo 3.22’de sunulmuştur.

Tablo 3.22: Kimya öğretmen adaylarının YYBÖ deneyimi ve katılım görüşleri

Kategori	Kategori Açıklaması	Örnek İfadeler
Öğrenci Merkezliliği ve Aktiflik	Yaklaşımın öğrenci merkezli olduğu, öğrenciyi düşünmeye, problem çözmeye ve derse aktif katılmaya yönelttiği ortak şekilde vurgulanmıştır.	Çok, çok öğrenci odaklıydı. (ÖA8)
		Öğrenciyi daha çok düşünmeye yöneltiyor. (ÖA15)
		Öğrenci merkezli olduğu için katılım sağlıyor. (ÖA11)
		Yazma ve düşünme becerisini geliştiriyor. (ÖA8)
Yazma Becerileri ve Düşünsel Gelişim	Yazma süreçleriyle birlikte düşünme, ifade etme ve bilgiyi yapılandırma becerileri geliştirilmiştir.	Yazıya dökünce diyoruz ki ah evet bak tamam şimdi oturdu. (ÖA18)
		Bu etkinliğin yazarak yapılması bir katkı sağlıyordur. (ÖA5)
Öğrenmeye ve Kalıcılığa Katkı	Yaklaşımın öğrenmeyi kalıcı hâle getirmesi, yazı yoluyla bilgi pekiştirme tüm katılımcılarda öne çıkmıştır.	Yazarak öğrenmeyi geliştirdiğini düşünüyorum.(ÖA8)
		Konunun akılda daha fazla kalmasını sağlıyor.(ÖA15)
		Yazarak daha kalıcı hâle geliyor bilgi.(ÖA11)

Tablo 3.22 (devam)

Kategori	Kategori Açıklaması	Örnek İfadeler
Problem Belirleme ve Deney Tasarımı	Öğrencilerin deney öncesi problem belirlemesi ve çözüm planlaması, yaklaşımın temel odaklarından biri olarak görülmüştür.	Problemi tespit edecek, sonra tasarlayacak.(ÖA18) Problemi kendisi buluyor, derse katılıyor.(ÖA11) Deney tasarlamasını sağlıyor. (ÖA15)
Öğretmen Rolü ve Rehberlik	Öğretmenin pasif değil rehber olduğu, gerektiğinde toparlayıcı rol üstlendiği ancak sürecin çoğunlukla öğrenciye bırakıldığı vurgulanmıştır.	Geri planda bir yönlendiriciydi.(ÖA8) Öğretmen konuyu toparlamazsa eksiklik hissi yaratabilir.(ÖA5) Pasif kaldığında o yöntemi uygulamak pek doğru değil.(ÖA15)
Uygulama Zorlukları ve Sınırlılıklar	Yaklaşımın uygulama sürecinde zaman, düzey uyumu, güvenlik ve malzeme erişimi gibi sınırlayıcı faktörleri olduğu belirtilmiştir.	Herkes probleme uygun bir soru cümlesi bulamayabilir.(ÖA3) Her deneye uygun değil.(ÖA5)
Öğrenci Düzeyi ve Deney Uygunluğu	Uygulama kararı alınırken öğrencinin ön bilgisi, düzeyi ve deneyin niteliği dikkate alınmalıdır.	Zor olmayan deneylerde kullanabilirim.(ÖA15) Öğrenci seviyesi uygun olursa tercih ederim.(ÖA8) 12. sınıflarda tercih ederim.(ÖA11)
Günlük Hayatla Bağlantı ve Yarar	Stratejilerin bilimsel düşünmeyi gündelik yaşamla ilişkilendirme noktasında etkili olduğu görülmüştür.	Alt yapısı varsa çok güzel uygulanır.(ÖA18) Günlük hayattan problemle deneyi tasarlamak kimya ile bağlantıyı kurduruyor.(ÖA15) Problem çözmeye itiyor çocukları.(ÖA11)
Gelecekte Kullanma Eğilimleri	Katılımcıların çoğu, öğretmen olduklarında uygun koşullarda stratejiyi kullanmayı düşündüğünü ifade etmiştir.	Tercih edeceğim bir yöntem olur.(ÖA8) Verimli de olur zaten.(ÖA18) Ara ara kullanabilirim.(ÖA15) Seviyeye uygun olduğunda kullanılır.(ÖA11) Bazı noktalarda kullanılabilir.(ÖA5)

Tablo 3.22 incelendiğinde öğretmen adaylarının görüşlerinin dokuz kategori altında toplandığı görülmüştür. *Öğrenci Merkezliliği ve Aktiflik* kategorisinde üç aday, yaklaşımın öğrenci odaklı yapısının öğrenciyi düşünmeye, problem çözmeye ve derse aktif katılmaya yönlendirdiğini belirtmiştir. *Yazma Becerileri ve Düşünsel Gelişim* kategorisinde üç aday, yazma süreçlerinin düşünme, ifade etme ve bilgiyi yapılandırma becerilerini güçlendirdiğini vurgulamıştır. *Öğrenmeye ve Kalıcılığa Katkı* kategorisinde üç aday, yaklaşımın bilgi pekiştirmeyi ve öğrenilenlerin akılda kalıcılığını artırmayı sağladığını ifade etmiştir. *Problem Belirleme ve Deney Tasarımı* kategorisinde aday, öğrencilerin deney öncesi problemi belirleme ve çözüm planlama becerilerinin geliştiğini belirtmiştir. *Öğretmen Rolü ve Rehberlik* kategorisinde üç aday, öğretmenin pasif değil rehber konumunda kalarak gerektiğinde süreci toparladığını, ancak çoğunlukla kontrolü öğrenciye bıraktığını ifade etmiştir. *Uygulama Zorlukları ve Sınırlılıklar* kategorisinde üç aday, yaklaşımda zaman, malzeme erişimi ve güvenlik gibi sınırlayıcı faktörlerin uygulamayı zorlaştırdığını ifade etmiştir. *Öğrenci Düzeyi ve Deney Uygunluğu* kategorisi altında üç aday, yaklaşımın tercih edilmesinde öğrencinin ön bilgi düzeyi ve deneyin niteliğinin önemli olduğunu vurgulamıştır. *Günlük Hayatla Bağlantı ve Yarar* kategorisinde iki katılımcı, günlük yaşam problemlerinin seçilmesinin bilimsel düşünmeyi gündelik hayatla ilişkilendirdiğini ifade etmiştir. *Gelecekte Kullanma Eğilimleri* kategorisinde beş katılımcı, öğretmen olduklarında uygun koşullarda bu yaklaşımı tercih etmeyi düşündüklerini ifade etmiştir.

4.SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu araştırma, Yapararak Yazarak Bilim Öğrenimi (YYBÖ) yaklaşımının ortaöğretim kimya deneylerinde öğretmen adaylarının deneyimlerine dayalı olarak değerlendirilmesini amaçlamış; kimya öğretiminde deneysel süreçlerin yapılandırmacı öğrenmeyle nasıl zenginleştirilebileceğini derinlemesine ortaya koymuştur. Bulgular, YYBÖ'nin öğrenci merkezli öğrenmeyi, bilimsel düşünceyi, yazılı ifade ve tartışma becerilerini bir bütünlük içinde desteklediğini göstermektedir.

YYBÖ yaklaşımı, öğrencilerin sadece deney uygulayan bireyler olmalarının ötesine geçerek, sürecin tasarımına katkıda bulunan, bilgi üreten ve yorumlayan etkin katılımcılar hâline gelmelerini sağlar. Öğretmen adaylarının “Deney tasarlamak, hipotez kurmak ve fikir değiştirmek süreç boyunca iç içe geçiyor.” (ÖA1) gibi ifadeleri, öğrencilerin klasik doğrulama odaklı deneylerden çıkarak öğrenmeyi yapılandığı süreçleri yansıtmaktadır. Bu durum, Keys ve arkadaşları (1999) tarafından tanımlanan Science Writing Heuristic modelinin temel ilkeleriyle doğrudan örtüşmektedir.

YYBÖ'nin öğrencilerin düşünsel becerilerindeki etkisi hem öğretmen adaylarının gözlemleriyle hem de içerik analizleriyle net biçimde görülmüştür. Adayların çoğu, deney sırasında öğrencilerin aktif şekilde hipotez oluşturduklarını ve deney sonuçlarını eleştirel bir biçimde yorumladıklarını belirtmiştir. “Fikirlerimiz deney sonucunda değişti; öğrenme burada gerçekten bir süreç.” (ÖA13) değerlendirmesi, öğrencilerin bilimsel düşünme döngüsünün bir parçası hâline geldiğini göstermektedir. Hunter ve arkadaşları (2007) bu dönüşümü “bireyin bilim insanı gibi düşünmesi” olarak ifade etmektedir. Analiz edilen görüşler, öğrencilerin ön bilgi aktivasyonu, sorgulama ve bilgi doğrulama süreçlerinde etkin olduğunu ortaya koymaktadır. “Verilen kaynakla bilgiyi kontrol ederek araştırma yapıyoruz.” (ÖA9) ifadesi, araştırmaya yönlendirilmenin öğrencilerde bilimsel tutum ve metodoloji geliştirdiğini göstermektedir. Demir (2010) ve Wallace ve arkadaşları (2004) yazılı ifade yoluyla sorgulamanın kavramsal öğrenmeyi kalıcı hâle getirdiğini vurgularken, bu çalışmada da yazma, öğrenci öğrenme sürecinin yapılandırıcı bir parçası olarak görülmüştür.

YYBÖ kapsamında yapılan yazılı raporlamalar, öğrencilerin düşüncelerini organize etme, ifade etme ve akran görüşleriyle kıyaslama fırsatı bulmalarını sağlamıştır. “Yazıya dökünce

diyoruz ki ah evet bak tamam, şimdi oturdu.” (ÖA18) gibi ifadeler, bilgi yapılandırmanın yazılı dil aracılığıyla gerçekleştiğini göstermektedir. Yalçın (2019), YYBÖ'nin yazma becerilerinde bilimsel argüman üretimini desteklediğini belirtmektedir. Öğretmen adayları, öğrenci şablonlarının kullanımıyla düşünme, gözlem ve veri yorumlama becerilerinin sistematik biçimde desteklendiğini ifade etmiştir. “Detayları yazmak, bana düşüncelerimi netleştirme imkânı sundu.” (ÖA5) gibi ifadeler, yazmanın üstbilişsel süreçlerle ilişkilendiğini ortaya koymaktadır. Ayrıca öğrencilerin rapor hazırlarken hem deney sonuçlarını hem de argümanlarını yazılı olarak savunmaları, bilimsel iletişim becerilerini pekiştirmiştir (Hand, 2008).

YYBÖ'nin sunduğu pedagojik zenginliğe rağmen, uygulama sürecinde zaman, sınıf mevcudu ve içerik uygunluğu gibi sınırlılıkların varlığı öğretmen adayları tarafından vurgulanmıştır. “Bayağı uzun aşamalar; zamanı ayarlamakta zorlandık.” (ÖA3), “Her derse uyarlanamaz; doğrudan anlatılması gereken deneyler de var.” (ÖA15) gibi görüşler, sürecin planlanması için farklılaştırılmış öğretim stratejilerine ihtiyaç duyulduğunu ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, Nakiboğlu (2021), laboratuvar ortamının gerçek bir öğrenme alanı hâline gelebilmesi için öğrencinin zihinsel olarak aktif olması gerektiğini belirtmiştir. Bu, öğretmenin rehberlik rolünün hem pedagojik hem de psikolojik olarak kritik olduğuna işaret eder. YYBÖ uygulamalarında öğretmenlerin sadece bilgi aktarıcı değil, süreç yönlendirici ve reflektif rehber konumunda olmaları gerektiği ifade edilmiştir: “Öğretmen pasif kalırsa bu yöntemi uygulamak pek doğru değil.” (ÖA15). Öğrencinin aktifleşmesi kadar, sürecin pedagojik olarak yönetilmesi de başarıya doğrudan etki etmektedir.

YYBÖ'nin öğrencilerin bilimsel kavramlarla gündelik yaşam arasında bağ kurmalarını sağladığı bulgularla desteklenmiştir. “Günlük hayatta karşılaştığımız bir problem üzerinden deney tasarlamak, öğrenmeyi anlamlı kılıyor.” (ÖA11) görüşü, YYBÖ'nin yaşamla entegre, anlamlandırılmış öğrenmeye hizmet ettiğini göstermektedir. Bu bağlamda Zengin (2015), gerçek yaşam problemleriyle yapılan laboratuvar çalışmalarının bilgi transferini ve kalıcı öğrenmeyi desteklediğini savunmaktadır. Çalışma sonuçları, YYBÖ'nin öğretmen eğitiminde yer alması gerektiğine işaret etmektedir. Ders saatlerinde uygulanabilirliği için daha esnek şablonlar, öğrenci seviyelerine uygun materyaller ve öğretmen kılavuzları geliştirilmelidir. Aynı zamanda STEM bağlamında bu yaklaşımın disiplinler arası potansiyeli artırılmalı ve deneysel uygulamalar ulusal öğretim programlarına bütüncül biçimde entegre edilmelidir (Ulu & Bayram, 2015; Usta Gezer, 2014).

Sonuç olarak, YYBÖ yaklaşımı, kimya öğretiminde yazılı argümantasyonla deneysel öğrenmenin sentezlenmesini sağlamaktadır. Öğrenciler deney sürecini sadece uygulamakla kalmamış, problem tanımlama, veri analizi, fikir değerlendirme ve bilgi savunma aşamalarında aktif rol üstlenmiştir. Öğretmen adaylarının sürece ilişkin gözlemleri, bilimsel düşünmenin yapıcı temellerinin öğrencilerce içselleştirildiğini göstermektedir. Bu yaklaşım, yalnızca kimya eğitiminde değil, fen öğretiminin geneline ve öğretmen yetiştirme politikalarına katkı sağlayabilecek kapsayıcı bir model olarak değerlendirilmelidir.

4.1 Öneriler

Elde edilen bulgular doğrultusunda, akademik uygulama ve gelecekteki araştırmalar için aşağıdaki öneriler sunulmaktadır:

- YYBÖ yönteminin öğretmen yetiştirme müfredatına sistemli olarak eklenmesi
- Öğretmen adaylarına YYBÖ uygulamalarını etkin bir şekilde kullanmaları için pedagojik eğitim sağlanması
- Laboratuvar derslerinde YYBÖ yöntemini uygulayan öğretmenlerin mesleki gelişimlerinin desteklenmesi
- YYBÖ süreçlerinin zaman yönetimi açısından optimize edilmesi için özel ders planlama kılavuzlarının hazırlanması
- YYBÖ ile entegre laboratuvar süreçleri için öğretmenlere örnek ders planları sunulması
- Ders saatleri içinde YYBÖ'nün uygulanabilirliğini artırmak için stratejiler geliştirilmesi
- YYBÖ yönteminin lise, üniversite ve farklı eğitim kademelerine uygun biçimde uyarlanması
- Öğrenci bilgi düzeylerine göre YYBÖ aşamalarını sadeleştirme veya karmaşılaştırma üzerine çalışmalar yapılması
- Yeni başlayan öğrenciler için rehberlik ve destekleyici materyallerin geliştirilmesi
- Öğrencilere bilimsel argümantasyon yazma becerilerini geliştirecek pratik yazma etkinlikleri sağlanması
- YYBÖ sürecinde yazma aktivitelerinin öğrenmeye katkısını artırmak için öğretmen rehberliği sağlanması
- Öğrencilerin laboratuvar bulgularını yazılı rapor haline getirebilmeleri için özel şablonlar oluşturulması
- Büyük sınıflarda YYBÖ uygulamalarının etkinliğini artırmak için küçük grup çalışmalarının teşvik edilmesi
- Öğretmenlerin sınıf yönetimi stratejileri konusunda desteklenmesi

- Öğrenciler arasında iş birliği artırılarak laboratuvar çalışmalarının verimliliğini yükseltme yöntemleri geliştirilmesi
- YYBÖ sürecinin uygulanabilirliğini artırmak için deney içeriklerinin öğretim programına uyarlanması
- Deneylede gerekli ekipman ve materyal erişiminin artırılması
- Laboratuvar güvenlik protokollerinin YYBÖ uygulamaları ile uyumlu hale getirilmesi
- YYBÖ'nin farklı eğitim kademelerinde ve farklı branşlarda etkisinin değerlendirilmesi
- YYBÖ ile STEM eğitimi arasındaki bağlantının incelenmesi ve yeni müfredat entegrasyonlarının oluşturulması
- YYBÖ yönteminin uzun vadeli etkilerinin ölçülmesi, özellikle öğretmen adaylarının mesleki gelişimlerine olan katkısının değerlendirilmesi

5.KAYNAKLAR

- Akpınar, B.** (2005). Eğitimde teknoloji kullanımı. *Eğitim Bilimleri Dergisi*, 23(2), 45–56.
- 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.
- Aşçı, A.** (2013). Öğrenme stratejileri ve akademik başarı arasındaki ilişki. *Eğitim ve Bilim*, 38(170), 89–102.
- Baştürk, R.** (2018). *Araştırma yöntemleri: Eğitimde ve sosyal bilimlerde uygulamalar*. Eğitim Yayınları.
- Burke, K. A.; Greenbowe, Thomas J.; Hand, Brian M.** (2006). Implementing the Science Writing Heuristic in the Chemistry Laboratory. *Journal of Chemical Education*, 83(7), 1032
- Ceyhan, A.** (2018). Kimya eğitiminde kavram yanlışlarının giderilmesi: YYBÖ uygulamaları. *Eğitim Bilimleri Dergisi*, 23(1), 45–67.
- Ceylan, E., Güzel Yüce, S., ve Koç, Y.** (2019). Öğretmenlik yolunda fen öğretimi laboratuvar uygulamaları dersi: Bir durum çalışması. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39, 22–47.
- Çakıcı, Y.** (2010). Fen bilimleri öğretiminde yapılandırmacı yaklaşımın etkileri. *Eğitim ve Bilim*, 35(157), 65–80.
- Creswell, J. W.** (2013). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (3rd ed.). SAGE Publications.
- Demir, S.** (2010). Bilimsel düşünme becerilerinin geliştirilmesi için YYBÖ yönteminin kullanımı. *Fen Bilimleri Eğitimi Araştırmaları Dergisi*, 12(2), 88–110.
- Demir, S.** (2012). Öğrenci motivasyonu ve akademik başarı arasındaki ilişki. *Türk Eğitim Dergisi*, 41(5), 112–124.
- Elo, S., and Kyngäs, H.** (2008). The qualitative content analysis process. *Journal of Advanced Nursing*, 62(1), 107–115.
- Erkol, M., Büyükkasap, E., ve Günel, M.** (2008). *Genel Fizik Laboratuvarı Dersinde Yapararak ve Yazarak Bilim Öğrenme (YYBÖ) Yaklaşımının Akademik Başarıya Etkisi*. 8. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi ve Matematik Eğitimi Kongresi, Bolu
- Flick, U.** (2014). *An introduction to qualitative research* (5th ed.). SAGE Publications.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Hand, B.** (2008). Science education and inquiry-based learning. *Science Education Review*, 37(3), 120–133.
- Hand, B., Prain, V., and Yore, L.** (2001). Sequential integration of writing tasks in science: A model for elementary science education. *Research in Science Education*, 31(3), 293–316.
- Hunter, A.-B., Laursen, S. L., and Seymour, E.** (2007). Becoming a scientist: The role of undergraduate research in students' cognitive, personal, and professional development. *Science Education*, 91(1), 36–74.
- Işık Erdoğan, Ü.** (2017). *Öğretmen adaylarını kimya laboratuvar uygulamaları ile öğretmenlik mesleğine hazırlama*. Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 17, 1–17.
- Jones, L.** (2018). The role of laboratory learning in chemistry education. *Science Education Review*, 45(2), 123–135.
- Kıngır, S.** (2011). *Using the science writing heuristic approach to promote student understanding in chemical changes and mixtures* (Doktora tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi).
- Keys, J. K., Hand, L., Prain, V., and Collins, J.** (1999). *Science writing heuristics: A classroom practice guide*.
- Krippendorff, K.** (2013). *Content analysis: An introduction to its methodology* (3rd ed.). SAGE Publications.
- Köseoğlu, F., ve Tümay, H.** (2010). Temel kimya laboratuvarlarında öğrenme döngüsü yönteminin öğrencilerin kavramsal değişim, tutum ve algılarına etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 279–295.
- Kvale, S.** (2007). *Doing interviews*. Sage Publications.
- Mayring, P.** (2014). *Qualitative content analysis: Theoretical foundation, basic procedures and software solution* (Version 12.5). Beltz Juventa.
- Merriam, S. B.** (2013). *Qualitative research: A guide to design and implementation* (3rd ed.). Jossey-Bass.
- Nakiboğlu, C.** (2021). Fen lisesi kimya ders kitaplarındaki deneylerin 2018 Yılı Fen Lisesi Kimya Dersi Öğretim Programı'nın deneysel çalışmaya yönelik amacı açısından analizi. *Türkiye Kimya Derneği Dergisi Kısım C: Kimya Eğitimi*, 6(2), 209–239. <https://doi.org/10.37995/jotcsc.991061>

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Osborne, J.** (2004). Scientific literacy and the role of science education. *Science Education*, 88(1), 20–35.
- Patton, M. Q.** (2015). *Qualitative research & evaluation methods: Integrating theory and practice* (4th ed.). SAGE Publications.
- Smith, A., & Brown, K.** (2020). Experimental learning in chemistry: The impact of laboratory sessions on student comprehension. *Journal of Chemical Education*, 78(1), 45–56.
- Sezgin, H.** (2010). *Nitel araştırma yöntemleri*. Eğitim Yayınları.
- Sönmez, M.** (2017). Etkili öğretim stratejileri ve pedagojik yaklaşımlar. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları*, 32(2), 45–60.
- Taylor, R.** (2021). Safety first: The importance of laboratory protocols in chemistry teaching. *Chemical Education Journal*, 55(3), 210–225.
- Ulu, C.** (2018). Fen bilimlerinde öğrencilerin oluşturdukları argümanların kalitesi ile kavram öğrenme seviyeleri arasındaki ilişki. *Uluslararası Bilim ve Eğitim Dergisi*, 1(1), 11-24.
- Ulu, M., & Bayram, R.** (2015). *Yaparak yazarak bilim öğrenme yaklaşımına dayalı öğretim yönteminin bilimsel süreç becerilerine etkisi*. Eğitim Araştırmaları Dergisi, 20(3), 33–50
- Usta Gezer, S.** (2014). Yansıtıcı sorgulamaya dayalı genel biyoloji laboratuvarı etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvar kullanımı özyeterlik algıları, eleştirel düşünme eğilimleri ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi [Doktora tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü].
- Wallace, C. S., Hand, B., and Prain, V.** (2004). Implementing the Science Writing Heuristic in the middle school classroom. *Research in Science Education*, 34(2), 174–191.
- Williams, D.** (2019). Laboratory-based learning and scientific reasoning skills. *International Journal of Science Education*, 34(4), 98–112.
- Yalçın, R.** (2019). Bilimsel düşünme ve eleştirel okuma becerileri. *Eğitim Bilimleri ve Araştırma Dergisi*, 29(4), 89–105.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H.** (2006). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (5. bs.). Seçkin Yayıncılık.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Yıldırım, A., & Şimşek, H.** (2021). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri* (12. bs.). Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, H., & Koca, M.** (2023). Kimya eğitiminde laboratuvarın rolü: Türkiye'deki uygulamalar ve öneriler. *Eğitim Bilimleri Dergisi*, 17(1), 77–89.
- Yin, R. K.** (2009). *Case study research: Design and methods* (4th ed.). SAGE Publications.
- Zengin, T.** (2015). Eğitimde yapay zekâ uygulamaları ve etkileri. *Eğitim Teknolojileri Dergisi*, 11(2), 33–49.

EKLER

EKLER

EK 1: Görüş Formu

YAPARAK YAZARAK BİLİM ÖĞRENİMİ-YYBÖ-SWH GÖRÜŞ FORMU

(NOT: BU GÖRÜŞ FORMU ARAŞTIRMACIDAN İZİN ALINMAKSIZIN KULLANILAMAZ.)

- 1) SWH (YYBÖ)'in şimdiye kadar uygulaması yapılan laboratuvar stratejilerinden farklı olduğunu düşünüyor musunuz? Aşağıdaki şıklardan birini işaretleyiniz.

a) Evet

b) Hayır

Cevabınız evet ise, neden farklı olduğunu düşünüyorsunuz ve bu farklar nelerdir?

Cevabınız hayır ise, neden bu şekilde düşünüyorsunuz neden farklı değildir?

- 2) SWH (YYBÖ) uygulamasını yaparken diğer uygulanan stratejilere göre beğendiğiniz ve beğenmediğiniz kısımları oldu mu? Nedenleriyle açıklayınız.

Beğendim. Çünkü;

Beğenmedim. Çünkü;

- 3) Sizce laboratuvar derslerinde SWH (YYBÖ) uygulamalarının öğretim açısından olumlu ve olumsuz yönleri var mıdır? Varsa nelerdir?

OLUMLU YÖNLERİ

OLUMSUZ YÖNLERİ

- 4) SWH (YYBÖ)'a göre deney yapmak öğrencinin düşünmesine katkı sağlayabiliyor mu? Açıklayınız.

- 5) SWH (YYBÖ)'a göre deney yapmak öğrenciyi araştırma yapmaya yönlendirebiliyor mu? Cevabınızı açıklayınız.

- 6) SWH (YYBÖ)'a göre deney yapmak öğrencinin yazma becerilerinin gelişmesi üzerinde etkisi olabilir mi? Açıklayınız.

EK 1 (devam)

- 7) SWH (YYBÖ) uygulaması sırasında öğrencilere kolay veya zor gelecek kısımlar olduğunu düşünüyor musunuz? Düşüncelerinizi açıklayınız.

- 8) Tüm yapılan SWH(YYBÖ) uygulamalarındaki deneyimlerinizden yola çıkarak öğrencilerin başlangıç sorularını kolayca belirleyebildiklerini düşünüyor musunuz?

- 9) Tüm yapılan SWH(YYBÖ) uygulamalarındaki deneyimlerinizden yola çıkarak öğrencilerin yaptıkları yazma aktivitesi konusunda ne düşünüyorsunuz? Bu uygulamada yazma aktivitesinin öğrencilerin öğrenmelerine ve/veya yazma becerilerinin gelişmesine katkısı olabilir mi?

- 10) Öğretmen olduğunuzda laboratuvar uygulamalarınızda SWH (YYBÖ) kullanmayı tercih eder misiniz?

- 11) SWH ile laboratuvar deneylerinin yürütülmesinin kullanışlı olduğunu düşünüyor musunuz?

- 12) SWH ile laboratuvar deneylerinin yürütülmesinin verimli olduğunu düşünüyor musunuz?

- 13) SWH (YYBÖ) uygulamasıyla laboratuvar dersi planlaması yapılırken dikkat edilmesi gereken noktalar olduğunu düşünüyor musunuz? Her derse ve deneye uyarlanabilir mi?

SWH (YYBÖ) uygulamalarına yönelik eklemek istediğiniz önerileriniz var mı?

EK 2: İkili Görüşme Soruları

İKİLİ GÖRÜŞME SORULARI

1. Öğretmenin rolünü YYBÖ'de nasıl tanımlarsın?
2. İleride öğretmen olduğunda, laboratuvar koşulları, ortam ve öğrenci seviyesi uygun olursa YYBÖ yaklaşımını yöntemini tercih eder misin?
3. YYBÖ'nün ortaöğretim düzeyinde uygulanabilirliği hakkında ne düşünüyorsun? Uygulanabilir mi ?
4. YYBÖ yaklaşımı her deneyde kullanılabilir mi? Hangi durumlarda kullanılamaz?
5. YYBÖ yaklaşımı yazma becerilerine katkı sağladı mı? Ne tür katkılar sağladığını düşünüyorsun?

ETİK KURUL

T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
FEN VE MÜHENDİSLİK BİLİMLERİ ETİK KOMİSYONU
ONAY BELGESİ

Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Kimya Eğitimi Bilim Dalı Öğretim Üyesi Prof. Dr. Canan NAKİBOĞLU'nun danışmanlığını yürütmüş olduğu; 202212669001 numaralı Yüksek Lisans programı öğrencisi Kübra Tuğçe KARAOĞLU'nun "Yaparak Yazarak Bilim Öğrenimi-YYBÖ Yaklaşımının Ortaöğretim Kimya Deneylerinde Kullanımına Yönelik Kimya Öğretmen Adaylarının Deneyimlerinin Değerlendirilmesi" isimli çalışmasının bilimsel hakemli dergilerde yayınlaması ve veri toplayabilmesi için etik kurul onay belgesi isteği komisyonumuzca değerlendirilmiş ve etik açıdan uygun bulunmuştur. 15.11.2022

Komisyon Başkanı
Prof. Dr. İbrahim TÜRKMEN

Prof. Dr. Hakan KÖÇKAR
Üye

Prof. Dr. Zafer ASLAN
Üye

Prof. Dr. Hülya GÜR
Üye

Prof. Dr. Musa KARAMAN
Üye

Wind
Window

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı :Kübra Tuğçe Karaoğlu

Doğum tarihi ve yeri :

e-posta :

Öğrenim Bilgileri

Derece	Okul/Program	Yıl
Y. Lisans	Balıkesir Üniversitesi/MFBE Ana Bilim Dalı/Kimya Eğitimi	2023-2025
Lisans	Balıkesir Üniversitesi/Kimya Öğretmenliği	2018-2022
Lise	Yasemin Erman Balsu Anadolu Lisesi	2014-2018

Yayın Listesi

Nakiboğlu, C., & Karaoğlu, K. T. (2024). *10th-grade students and chemistry teachers' views on the use of V diagrams in chemistry laboratory courses*. In *Latin America 8th International Conference on Scientific Researches* (pp. 462–467).

Nakiboğlu, C., & Karaoğlu, K. T. (2024). *Evaluation of students' success in chemistry laboratory course using V-diagram*. In *Latin America 8th International Conference on Scientific Researches* (pp. 468–475).