



ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI  
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI  
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

**FEN LABORATUVARINDA SINIF ÖĞRETMENİ ADAYLARINA  
UYGULANAN ARGÜMANTASYON VE PROJE TABANLI ÖĞRETİM  
YÖNTEMLERİNİN ETKİLİLİĞİNİN İNCELENMESİ**

Gamze KARAER

Yüksek Lisans Tezi

Eskişehir, 2016

ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI  
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI  
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

**FEN LABORATUVARINDA SINIF ÖĞRETMENİ  
ADAYLARINA UYGULANAN ARGÜMANTASYON VE PROJE  
TABANLI ÖĞRETİM YÖNTEMLERİNİN ETKİLİLİĞİNİN  
İNCELENMESİ**

Gamze KARAER

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. Özden TEZEL

İkinci Danışman: Yrd. Doç. Dr. Ersin KARADEMİR

Eskişehir, 2016

Bu çalışma, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından 2016/21A104 nolu proje olarak desteklenmiştir.

ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

“Gamze KARAER” tarafından hazırlanan “Fen Laboratuvarında Sınıf Öğretmeni Adaylarına Uygulanan Argümantasyon ve Proje Tabanlı Öğretim Yöntemlerinin Etkililiğinin İncelenmesi” başlıklı bu çalışma, 15 /11/2016 tarihinde *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği* 'nin ilgili maddesi uyarınca yapılan **Tez Savunma Sınavı** sonucunda **başarılı** bulunarak, jürimiz tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı Doç. Dr. Cemil AYDOĞDU



Danışman Prof. Dr. Özden TEZEL



İkinci Danışman Yrd. Doç. Dr. Ersin KARADEMİR



Üye Yrd. Doç. Dr. S. Ahmet KIRAY



Üye Yrd. Doç. Dr. Asiye BERBER



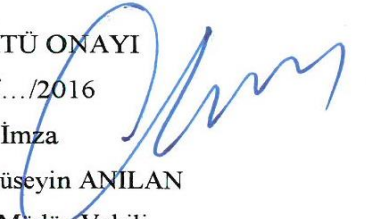
ENSTİTÜ ONAYI

.../.../2016

İmza

Doç. Dr. Hüseyin ANILAN

Enstitü Müdür Vekili



## ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tezin bizzat tarafımdan hazırlanan, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın tüm aşamalarında (hazırlık, veri toplama, analiz, bilgilerin sunumu ve raporlaştırma vb.) bilimsel etik ilke ve kurallara uygun olarak hareket ettiğimi; bu çalışma kapsamında elde edilmeyen tüm veri, bilgi vb. için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara çalışmamın kaynakçasında yer verdiğimi; bu çalışmamın Eskişehir Osmangazi Üniversitesi tarafından kullanılan “Bilimsel İntihal Tespit Programı”yla tarandığını ve hiçbir “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, herhangi bir biçimde bu çalışmamla ilgili yukarıdaki beyanıma aykırı bir durumun saptanması halinde, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara razı olduğumu bildiririm.



Gamze KARAER



## Teşekkür

Lisans ve lisansüstü eğitimim boyunca engin ilminden ve tecrübelerinden faydalandığım, insani ve ahlaki değerleri ile örnek edindiğim, yanında eğitim almaktan ve çalışmaktan onur duyduğum, lisansüstü çalışmalarım boyunca maddi ve manevi desteklerini benden esirgemeyen değerli danışman hocalarım Sayın Prof. Dr. Özden TEZEL'e ve Sayın Yrd. Doç. Dr. Ersin KARADEMİR'e

Bugünlere gelmemde büyük pay sahibi olan sevgili ailem; babam Aslan KARAER'e, annem Aysel KARAER'e, kardeşim Fadime KARAER'e ve her daim yanımda olan tüm dostlarıma

En içten teşekkürlerimi sunarım.

Gamze KARAER

Kasım, 2016

## Özet

### Fen Laboratuvarında Sınıf Öğretmen Adaylarına Uygulanan Argümantasyon ve Proje Tabanlı Öğretim Yöntemlerinin Etkililiğinin İncelenmesi

Gamze KARAER

İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Kasım 2016

Danışman: Prof. Dr. Özden TEZEL

İkinci Danışman: Yrd. Doç. Dr. Ersin KARADEMİR

**Amaç:** Fen bilimleri öğretiminde kullanılan alternatif öğretim yaklaşımları sayesinde öğrenciler, öğretim sürecinde aktif rol almaktadırlar. Alan yazın incelendiğinde, fen öğretiminde kullanılan alternatif öğretim yaklaşımlarının etkililiği; genellikle bir geleneksel öğretim yöntemi ya da başka bir alternatif öğretim yöntemi ile deneysel yollarla karşılaştırılarak araştırılmıştır (Aydoğdu, 2003; Çınar & İlik, 2007; Koray, Köksal, Özdemir, & Presley, 2007; Korkmaz & Kaptan, 2002). Hâlbuki yöntem öğretimde önemli bir işleve sahiptir ve iyi ya da kötü olarak nitelendirilebilecek bir yöntem söz konusu değildir. İyi yöntem, öğrencileri belirlenen amaçlara en etkili ve en kolay götüren yöntemdir. Bu doğrultuda yöntemlerin birbirine üstünlükleri yoktur (Yaşar, 1998). Bu çalışmanın amacı, fen öğretiminde kullanılan alternatif öğretim yaklaşımlarından “Argümantasyon Tabanlı Öğretim (ATÖ)” ve “Proje Tabanlı Öğretim (PTÖ)” yöntemlerinin, fen laboratuvarında sınıf öğretmen adayları üzerindeki etkilerini incelemek ve fen laboratuvar uygulamalarında öğretimi zenginleştirmektir.

**Yöntem:** Araştırma yöntemi olarak, nicel ve nitel araştırma yöntemlerinin birlikte kullanıldığı karma desen benimsenmiştir. Çalışma grubunu, 2015-2016 öğretim yılında Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü Sınıf Öğretmenliği Programında yer alan Fen ve Teknoloji Laboratuvar Uygulamaları II dersinin iki farklı şubesine kayıtlı toplamda 71 adet öğretmen adayları oluşturmaktadır. Çalışma grubu kolay ulaşılabilir durum örnekleme ile belirlenmiştir. Şubelerden biri ATÖ grubu, diğeri PTÖ grubu olarak isimlendirilmiştir. ATÖ grubu öğretmen adaylarına, Fen ve Teknoloji Laboratuvar Uygulamaları II dersinde yer alan dokuz adet deney ATÖ yöntemi ile; PTÖ grubu öğretmen adaylarına ise aynı deneyler PTÖ yöntemi ile

uygulanmıştır. Uygulamalar sekiz hafta ATÖ grubu ve sekiz hafta PTÖ grubu için toplamda 16 hafta sürmüştür. Gruplara uygulanan etkinliklerin etkililiğini ölçmek amacıyla, nicel veri toplama aracı olarak; “Fen Laboratuvarına Yönelik Başarı Testi”, “Fen Bilimleri Laboratuvar Uygulamaları Derslerine Yönelik Tutum Ölçeği (FBLU)” ve “Fen Öğretiminde Öz-yeterlik İnancı Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırmanın nitel verilerini toplamak için “Fen Laboratuvar Uygulamalarına Yönelik Görüşme Formu”, “odak grup görüşmesi” ve “video kayıtları” kullanılmıştır. Elde edilen nicel veriler ortalama, standart sapma, mod, medyan gibi betimsel istatistik ve t-testi yöntemleri kullanılarak analiz edilmiştir. Nitel veriler ise betimsel analiz yöntemine tabi tutulmuştur.

**Bulgular:** Çalışmada elde edilen nicel bulgular her iki grup açısından incelendiğinde, uygulamalardan önce ve uygulamalardan sonra sınıf öğretmen adaylarının fen laboratuvarına yönelik tutum ve fen öğretiminde öz-yeterlilik inançları ön-test ve son-test ortalama puanları arasında anlamlı farklılık görülmemiştir. Ancak araştırmadan elde edilen nitel bulgular incelendiğinde, öğretmen adayları ATÖ ve PTÖ uygulamalarından sonra fen laboratuvarına yönelik tutum ve öz-yeterlilik inançlarında olumlu değişiklikler olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmen adayları ATÖ ve PTÖ yöntemlerinin etkililiğini, fen laboratuvarının gerekliliği, fen öğretimi ve bilime katkıları, fen laboratuvarında yeterlilik durumları ve kullanılacak alternatif öğretim yöntemleri temalarını içeren görüşler ile belirtmişlerdir. Video kayıtları ve etkinlik raporları doğrultusunda grupların, süreç içinde ilk haftadan son haftaya geçirdikleri değişimler incelenmiştir. PTÖ grubu, her hafta yapılan deneyler ile ilgili proje önerilerinde bulunarak, proje yapım aşamalarını öğrenmişlerdir. ATÖ grubu, ifadeler tablosu, tahmin et-gözle-açıkla, karikatürlerle yarışan teoriler, hikayelerle yarışan teoriler, argüman oluşturma etkinliklerini yaparak argümantasyon sürecini öğrenmişlerdir.

**Sonuç ve Tartışma:** Çalışma sonunda, ATÖ ve PTÖ yöntemlerinin; sınıf öğretmen adaylarının fen laboratuvarına yönelik tutum, öz-yeterlilik inançları, başarı ve görüşlerine etkileri görülmüş ve öğretim zenginleştirilmiştir. Her iki gruba uygulanan etkinliklerin farklı derslerde ve farklı çalışma gruplarına uygulanması önerilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Fen laboratuvarı, Argümantasyon Tabanlı Öğretim, Proje Tabanlı Öğretim, Sınıf öğretmen adayları, Tutum, Öz-yeterlilik, Görüş

## Abstract

### **Investigating Effectiveness of Argumentation and Project Based Instruction Methods on Pre-service Classroom Teachers in Science Laboratory**

Gamze KARAER

Department of Elementary School Science Teaching

Eskisehir Osmangazi University Institute of Educational Sciences

November 2016

Supervisor: Prof. Dr. Özden TEZEL

Second Supervisor: Asist. Prof. Dr. Ersin KARADEMİR

**Purpose:** The alternative teaching methods that were developed in accordance with the national science teaching curriculum in 2013 include; problem based instruction, project based instruction, cooperative based instruction, inquiry based instruction and argumentation based instruction etc. (MEB, 2013). By use of alternative teaching methods in science teaching, students can play active role in their learning process. A thorough literature review reveals that effectiveness of alternative teaching methods are generally investigated in comparison with either traditional teaching methods or alternative teaching methods. (Aydoğdu, 2003; Çınar & İlik, 2007; Koray, Köksal, Özdemir, & Presley, 2007; Korkmaz & Kaptan, 2002). Unlike previous research, this study is important as investigating the effectiveness of alternative teaching methods on pre-service classroom teachers and enrich science laboratory teaching process instead of comparing with other alternative or traditional teaching methods. The purpose of this research is to examine Argumentation Based Instruction (ABI) and Project Based Instruction (PBI) which are alternative teaching methods by their effectiveness the effects of these teaching methods on pre-service classroom teachers' academic achievements, attitudes towards science laboratory application, self-efficacy beliefs in science teaching, opinions towards science laboratory applications and enrich science laboratory instruction by using ABI and PBI methods.

**Method:** For this purpose, teaching activities based on ABI and PBI teaching methods was implemented in Science and Technology Laboratory Applications II course in the spring semester of the primary classroom teaching pre-service teachers during the 2015-2016 academic year. In this research, a mixed method consisted of quantitative and



qualitative research techniques was used as a research method. Pre-service teachers divided into PBI group including 36 pre-service teachers and ABI group including 35 pre-service teachers. While the nine science laboratory experiments were being taught in the PBI group, nine science laboratory experiments were being taught in the ABI group. The assessments instruments which are “Science Laboratory Achievement Test”, “The attitude scale towards science laboratory courses” and “Self-efficacy belief instrument in science teaching” was used in order to obtain quantitative data. “The interview form to examine opinion towards science laboratory applications”, “focus group interview” and “video recording” was used to collect qualitative data. The quantitative data was analyzed via descriptive statistic techniques such as; mean, standard deviation, mode, median and paired sample t-test analyze method.

**Results:** The quantitative findings showed that there were no significant differences between the pre-test and post-test results of attitude towards science laboratory activities and self-efficacy beliefs towards science teaching. However, qualitative findings indicated that depending on pre-service classroom teachers’ opinions PBI and ABI teaching methods enriched science laboratory activities and increased their science laboratory attitudes and self-efficacy beliefs. Throughout the process, pre-service teachers learned how the argumentation and project based instruction process conducted and their teaching strategies.

**Conclusion:** In conclusion, effectiveness of PBI and ABI methods on pre-service classroom teachers’ science laboratory attitudes, self-efficacy beliefs, achievements and views. Science laboratory teaching process was enriched via PBI and ABI methods.

**Key words:** Science Laboratory, Argumentation Based Instruction, Project Based Instruction, Pre-service classroom teachers, Attitude, Self-efficacy, View

## İçindekiler

Teşekkür.....	i
Özet.....	ii
Abstract.....	iv
İçindekiler.....	vi
Tablolar Listesi.....	ix
Şekiller Listesi.....	xi
Kısaltmalar.....	xii
1. BÖLÜM.....	1
Giriş.....	1
1.1 Problem Durumu.....	1
1.1.1 Alt problemler.....	3
1.2 Araştırmanın Amacı.....	3
1.3 Araştırmanın Önemi.....	4
1.4 Sayılıtlar.....	5
1.5 Sınırlılıklar.....	5
2. BÖLÜM.....	6
Kavramsal Çerçeve ve İlgili Araştırmalar.....	6
2.1 Fen Bilimleri Öğretiminde Kullanılan Yöntemler.....	6
2.2 Argümantasyon Tabanlı Öğretim (ATÖ).....	7
2.2.1 Argümantasyon ve fen bilimleri öğretimi.....	8
2.2.2 Fen bilimleri öğretiminde kullanılan argümantasyon modelleri.....	10
2.2.3 Toulmin argümantasyon modeli (2003).....	10
2.2.4 Fen sınıflarında uygulanan argümantasyon stratejileri.....	12
2.2.5 Argümantasyon temelli öğretimde öğrenci ve öğretmen rolleri.....	13
2.2.6 Argümantasyon tabanlı öğretim yönteminin avantajları ve dezavantajları.....	15

2.2.7	Argümantasyon tabanlı öğretim süreci.....	16
2.2.8	Argümantasyon tabanlı öğretimde değerlendirme.....	17
	2.3 Proje Tabanlı Öğretim (PTÖ).....	19
2.3.1	Proje ve fen bilimleri öğretimi.....	20
2.3.2	Proje tabanlı öğretim süreci.....	21
2.3.3	Proje tabanlı öğretim yönteminde öğrenci ve öğretmen rolleri.....	23
2.3.4	Proje tabanlı öğretim yönteminin avantajları ve dezavantajları.....	24
2.3.5	Proje tabanlı öğretimde değerlendirme.....	26
	2.4 İlgili Araştırmalar.....	28
2.4.1	Argümantasyon tabanlı öğretim ile ilgili yapılan çalışmalar.....	28
2.4.2	Proje tabanlı öğretim ile ilgili çalışmalar.....	33
	3. BÖLÜM.....	37
	Yöntem.....	37
	3.1 Araştırma Deseni.....	37
3.1.1	Araştırmanın nicel kısmı.....	40
3.1.2	Araştırmanın nitel kısmı.....	40
	3.2 Çalışma Grubu.....	40
	3.3 Veri Toplama Araçları.....	41
3.3.1	FBLU tutum ölçeği.....	42
3.3.2	SÖFÖ öz-yeterlik inancı ölçeği.....	42
3.3.3	FLUYG formu.....	43
3.3.4	Fen laboratuvar uygulamalarına yönelik başarı testleri.....	43
	3.4 Uygulama Süreci.....	45
3.4.1	PTÖ grubuna uygulanan işlem basamakları.....	47
3.4.2	ATÖ grubuna uygulanan işlem basamakları.....	48
	3.5 Verilerin Çözümlemesi.....	50
3.5.1	Nicel verilerin analizi.....	50

3.5.2	Nitel verilerin analizi.....	51
4.	BÖLÜM.....	52
	Bulgular ve Yorum.....	52
4.1	ATÖ Yönteminin Uygulandığı Gruptan Elde Edilen Bulgular.....	54
4.1.1	ATÖ grubu nicel bulgular.....	54
4.1.2	ATÖ grubu nitel bulgular.....	56
4.2	PTÖ Yönteminin Uygulandığı Gruptan Elde Edilen Bulgular.....	82
4.2.1	PTÖ grubu nicel bulgular.....	82
4.2.2	PTÖ grubu nitel bulgular.....	84
5.	BÖLÜM.....	115
	Sonuç, Tartışma ve Öneriler.....	115
5.1	Sonuç ve Tartışma.....	115
5.2	Öneriler.....	122
6.	BÖLÜM.....	124
	Kaynakça.....	124
	Ekler.....	134

## Tablolar Listesi

Tablo Numarası	Başlık	Sayfa Numarası
2.1	Argümantasyon Tabanlı Öğretim Süreci Aşamaları.....	16
2.2	Argümantasyon Karmaşıklık Seviyeleri.....	17
2.3	Proje Tabanlı Öğretim Süreci Aşamaları.....	22
2.4	Proje Değerlendirme Formu .....	27
3.1	Uygulama Süreci.....	39
3.2	Araştırmaya Katılan Sınıf Öğretmen Adaylarının Özellikleri.....	41
3.3	Araştırma Verilerinin Toplanması .....	42
3.4	PTÖ Başarı Testi Soru Türleri ve Puanlamalar .....	44
3.5	ATÖ Başarı Testi Soru Türleri ve Puanlamalar.....	45
3.6	Betimsel İstatistik Test Bulguları .....	50
4.1	Araştırma Bulgularının Genel Görünümü .....	53
4.2	ATÖ FBLU Tutum Öntest-Sontest Ortalama Puanlarına Göre Eşleştirilmiş Gruplar t- testi Bulguları .....	54
4.3	ATÖ SÖFÖ Öz-yeterlik İnancı Öntest-Sontest Ortalama Puanlarına Göre Eşleştirilmiş Gruplar t-testi Bulguları.....	55
4.4	ATÖ Fen Laboratuvar Uygulamalarının Gerekliliği Alt Temasına İlişkin Bulgular .....	57
4.5	ATÖ Fen Laboratuvar Uygulamalarının Amaçları Alt Temasına İlişkin Bulgular .....	58
4.6	ATÖ Fen Laboratuvar Uygulamalarının Katkıları Alt Temasına İlişkin Bulgular .....	59
4.7	ATÖ Fen Laboratuvar Uygulamalarında Öğretmen Yeterliliği Alt Temasına İlişkin Bulgular .....	61
4.8	ATÖ Fen Laboratuvar Uygulamalarında Öz-yeterlilik Alt Temasına İlişkin Bulgular .....	62
4.9	ATÖ Fen Laboratuvar Kuralları Alt Temasına İlişkin Bulgular .....	64
4.10	ATÖ Fen Laboratuvarında Alternatif Öğretim Yöntemleri Alt Temasında İlişkin Bulgular .....	66
4.11	ATÖ Yöntemine Yönelik Odak Grup Görüşmesinde Elde Edilen Bulgular.....	68

4.12 ATÖ Yöntemine Dayalı Fen Laboratuvar Uygulamaları Video Kayıtlarından Elde Edilen Bulgular .....	73
4.13 PTÖ FBLU Tutum Öntest-Sontest Ortalama Puanlarına Göre Eşleştirilmiş Gruplar t- testi Bulguları .....	83
4.14 PTÖ SÖFÖ Öz-yeterlik İnancı Öntest-Sontest Ortalama Puanlarına Göre Eşleştirilmiş Gruplar t-testi Bulguları.....	83
4.15 PTÖ Fen Laboratuvar Uygulamalarının Gerekliliği Alt Temasına İlişkin Bulgular .....	85
4.16 PTÖ Fen Laboratuvar Uygulamalarının Amaçları Alt Temasına İlişkin Bulgular. ....	87
4.17 PTÖ Fen Laboratuvar Uygulamalarının Katkıları Alt Temasına İlişkin Bulgular.. ....	89
4.18 PTÖ Fen Laboratuvar Uygulamalarında Öğretmen Yeterliliği Alt Temasına İlişkin Bulgular .....	91
4.19 PTÖ Fen Laboratuvar Uygulamalarında Öz-yeterlilik Alt Temasına İlişkin Bulgular .....	92
4.20 PTÖ Fen Laboratuvar Kuralları Alt Temasına İlişkin Bulgular .....	95
4.21 PTÖ Fen Laboratuvarında Alternatif Öğretim Yöntemleri Alt Temasında İlişkin Bulgular .....	96
4.22 PTÖ Yöntemine Yönelik Odak Grup Görüşmesinde Elde Edilen Bulgular .....	98
4.23 PTÖ Yöntemine Dayalı Fen Laboratuvar Uygulamaları Video Kayıtlarından Elde Edilen Bulgular .....	103

## Şekiller Listesi

Şekil Numarası	Başlık	Sayfa Numarası
2.1	Toulmin'in Argümantasyon Modeli .....	11
3.1	Karma Yöntem Araştırmalarının Sınıflandırılması .....	37
3.2	Paralel Karma Desen .....	38
4.1	ATÖ FLUYG Sorularından Elde Edilen Temalar .....	56
4.2	ATÖ Sınıf Öğretmen Adaylarının Fen Laboratuvarında Öz-yeterlilik İnançları ....	63
4.3	ATÖ Laboratuvar Kuralları Ön-görüşme ve Son-görüşmelerden Elde Edilen Kodlar .....	65
4.4	ATÖ Yöntemine Yönelik Belirlenen Temalar ve Alt Temalar .....	67
4.5	PTÖ FLUYG Sorularından Elde Edilen Temalar .....	85
4.6	PTÖ Sınıf Öğretmen Adaylarının Fen Laboratuvarında Öz-yeterlilik İnançları ....	94
4.7	PTÖ Laboratuvar Kuralları Ön-görüşme ve Son-görüşmelerden Elde Edilen Kodlar .....	96
4.8	PTÖ Yöntemine Yönelik Belirlenen Temalar ve Alt Temalar .....	98

## Kısaltmalar

**ATÖ:** Argümantasyon Tabanlı Öğretim

**ATÖBT:** Argümantasyon Tabanlı Öğretim Başarı Testi

**FBLU:** Fen Bilimleri Laboratuvar Uygulamaları

**FBLUYT:** Fen Bilimleri Laboratuvar Uygulamalarına Yönelik Tutum

**FLU:** Fen Laboratuvar Uygulamaları

**FLUYG:** Fen Laboratuvar Uygulamalarına Yönelik Görüşme

**MEB:** Milli Eğitim Bakanlığı

**PTÖ:** Proje Tabanlı Öğretim

**PTÖBT:** Proje Tabanlı Öğretim Başarı Testi

**SÖFÖÖ:** Sınıf Öğretmen Adaylarının Fen Öğretiminde Öz-yeterlik İnançları

**s:** Standart Sapma

**$\bar{X}$ :** Aritmetik Ortalama

**p:** Madde Güçlük İndeksi

**n:** Öğrenci Sayısı

**sd:** Serbestlik Derecesi

**t:** t testi için t değeri

**p:** anlamlılık düzeyi (0.05)

**Akt:** Aktaran



# 1. BÖLÜM

## Giriş

### 1.1 Problem Durumu

Fen bilimleri öğretim programının benimsediği yaklaşıma göre, derslerde öğrencilerin etkin, öğretmenin ise rehber olduğu öğrenme ortamlarının zenginleştirilmesi ve öğrencilerin fikirlerini rahatça ifade edebilmeleri sağlanmalıdır. Yapılandırmacı yaklaşıma göre benimsenen strateji ve yöntemler; problem temelli öğretim, proje tabanlı öğretim, iş birliğine dayalı öğretim ve araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme olarak belirtilirken; 2013 yılında revize edilmiş yeni fen bilimleri öğretim programında argümantasyon temelli öğretimin de varlığından söz edilmiştir (MEB, 2006; MEB 2013). Bahsedilen öğretim yaklaşımlarının etkililiğinin araştırıldığı birçok çalışmada, bu yaklaşımların fen bilimleri öğretiminde kullanılması hâlinde; fen bilimlerine yönelik ilgi, başarı, tutum, beceri, öz-yeterlilik, eleştirel düşünme, problem çözme, yaratıcı düşünme, biliş ötesi farkındalık, üst düzey düşünme, güdü, motivasyon gibi öğretim sürecini etkileyen pek çok değişkeni olumlu yönde etkilediği üzerinde durulmuştur (Aksoy & Doymuş, 2011; Balcı & Yenice, 2016; Demircioğlu & Uçar, 2012; Demirel & Turan, 2010; Demirel, 2014; Demirel, 2015; Gürlen, 2011; Hanbaba & Bektaş, 2007; Hsu, 2015; Suzuki, Yamaguchi & Hokayem, 2015; Tosun & Taşkesenligil, 2012; Tümay & Köseoğlu, 2010; Tüysüz, Tatar & Kuşdemir, 2010; Venville & Dawson, 2010; Yeh & She, 2010; Zohar, 2002).

Fen bilimleri öğretiminde alternatif öğrenme ve öğretim yaklaşımlarının etkililiğinin araştırıldığı çalışmalar çoğunlukla; fen bilgisi öğretmenlerine, fen bilgisi, fizik, kimya, biyoloji öğretmen adaylarına ve ilköğretim öğrencilerine uygulanmıştır (Acar, 2011; Aksoy & Doymuş, 2011; Aydın, 2011; Balcı & Yenice, 2016; Baran, 2007; Değirmenci, 2011; Demircioğlu & Uçar, 2012; Demirel & Turan, 2010; Demirel, 2015; Gürlen, 2011; Hanbaba & Bektaş, 2007; Karaçalı, 2011; Yavuz, 2006). Hâlbuki 2013 yılında fen bilimleri öğretim programında yapılan değişikliklerle; fen bilimleri derslerinin ilkokul üçüncü sınıftan itibaren uygulanmaya başlanması, fen bilimleri öğretiminde kullanılan alternatif öğretim yaklaşımlarının yakından takip edilmesini, sınıf öğretmenleri ve sınıf öğretmen adayları açısından da gerekli kılmıştır. Balbağ ve diğ.(2016)'ya göre,

2010 ve 2015 yılları arasında fen öğretimi ile ilgili yapılan çalışmaların incelenmesi sonucunda sınıf öğretmenlerinin fen öğretiminde ve fen laboratuvar uygulamalarında öz-yeterlilik inançlarının düşük olduğu belirtilmiştir. Son yıllarda yapılan bazı çalışmalarda sınıf öğretmenlerinin ve sınıf öğretmeni adaylarının; fen bilimleri öğretimine ve fen bilimleri laboratuvar uygulamalarına yönelik bilgi, tutum, beceri ve öz-yeterlilik konusunda eksikliklerinin olduğu belirtilmiştir (Gömleksiz, Kan, & Biçer, 2010; Küçük, Altun, & Paliç, 2013; Şimşek, 2010; Yeşilyurt, 2013). Söz konusu çalışmalarda, sınıf öğretmenlerinin ve sınıf öğretmenliği programında öğrenim gören öğretmen adaylarının; fen bilimleri öğretimi ve fen bilimleri laboratuvar uygulamalarına yönelik bilgi, beceri, tutum ve öz yeterlilik inançlarını geliştirici yönde çalışmaların yapılması gerektiği vurgulanmıştır. Bu doğrultuda fen bilimleri öğretiminde kullanılan alternatif öğretim yaklaşımlarının, sınıf öğretmenliği programında öğrenim gören öğretmen adaylarına uygulamalı olarak öğretilmesi, onların fen bilimleri öğretimine ve fen bilimleri laboratuvar uygulamalarına yönelik bilgi, beceri, tutum ve öz-yeterlilik inançlarını geliştirecektir. Böylece öğretmenliğe başladıklarında yetiştirdikleri öğrencilerin; fen bilimine ilgi duymasına, meslek olarak fen bilimine ilişkin bir meslek seçmesine, ülkenin bilimsel ve teknolojik olarak kalkınmasına katkı sağlayacaktır (Yıldırım, 2011).

Fen bilimleri öğretiminde kullanılan alternatif öğretim yaklaşımlarının etkililiğini konu alan çalışmaların çoğunda; alternatif öğretim yaklaşımlarının etkililiği, geleneksel öğretim etkinlikleri ile deneysel çalışma yoluyla karşılaştırılarak bulunmuştur. Yaşar, (1998)'ye göre, yöntem öğretimde önemli bir işleve sahiptir ve iyi ya da kötü olarak nitelendirilebilecek bir yöntem söz konusu değildir. İyi yöntem, öğrencileri belirlenen amaçlara en etkili ve en kolay götüren yöntemdir. Bu doğrultuda yöntemlerin birbirine üstünlükleri yoktur. Son yıllarda fen bilimleri öğretiminde alternatif öğretim yaklaşımlarının etkililiğini araştıran çalışmalar incelendiğinde; probleme dayalı öğrenme ve proje tabanlı öğrenme (Yıldırım, 2011), argümantasyon temelli öğrenme, laboratuvar temelli öğrenme ve problem temelli öğrenme yaklaşımları kendi aralarında kıyaslanmıştır, (Aydın, 2013; Tüysüz, Demirel, & Yıldırım, 2013; Tüysüz, Yıldırım & Demirel, 2014). Yapılandırmacı öğrenme ortamlarının zenginleştirilmesi ve öğrencilerin fikirlerini rahatça ifade edebilmeleri amacıyla geliştirilen teknikler arasında bulunan Argümantasyon, 2013 yılında Fen Bilimleri Öğretim Programı'na dâhil edilmiştir (MEB, 2013). Argümantasyon sayesinde öğrenciler fikirlerini rahatça ifade edebilir, düşüncelerini farklı gerekçelerle destekleyebilir ve arkadaşlarının iddialarını çürütmek amacıyla karşıt argümanlar geliştirerek diyaloglar içerisinde yer alabilirler. Böylece

öğrencilerin tartışma becerileri gelişmiş olur (MEB, 2013). Proje tabanlı öğrenme yaklaşımı ile öğrenciler; yaşamsal becerilerini (bir toplantı yönetmek, bir bütçe hazırlamak, bir plân yapmak vb.), öz-yeterlilik inançlarını, teknolojiyi kullanma becerilerini, bilişsel süreç becerilerini (karar vermek, eleştirel düşünmek, problem çözüme), öz-denetim becerilerini (hedefler oluşturmak, işlemleri organize etmek, zaman yönetimi), öğrenmeye ilgilerini arttırabilirler (Korkmaz & Kaptan, 2002).

Bu doğrultuda araştırmanın problem durumu, fen bilimleri öğretiminde kullanılan Argümantasyon Tabanlı öğretim (ATÖ) ve Proje Tabanlı Öğretim (PTÖ) yöntemlerinin, fen laboratuvar uygulamalarında sınıf öğretmen adayları üzerindeki etkileri nasıldır?

### 1.1.1 Alt problemler

- 1) ATÖ yönteminin fen laboratuvarında sınıf öğretmen adayları üzerine etkileri nelerdir?
  - ATÖ yönteminin sınıf öğretmen adaylarının fen laboratuvarına yönelik tutumlarına etkileri nasıldır?
  - ATÖ yönteminin sınıf öğretmen adaylarının fen öğretiminde öz-yeterlilik inançları üzerine etkileri nasıldır?
  - ATÖ yönteminin sınıf öğretmen adaylarının fen laboratuvarına yönelik görüşlerine etkileri nasıldır?
- 2) PTÖ yönteminin fen laboratuvarında sınıf öğretmeni adayları üzerine etkileri nasıldır?
  - PTÖ yönteminin sınıf öğretmen adaylarının fen laboratuvarına yönelik tutumlarına etkileri nasıldır?
  - PTÖ yönteminin sınıf öğretmen adaylarının fen öğretiminde öz-yeterlilik inançları üzerine etkileri nasıldır?
  - PTÖ yönteminin sınıf öğretmen adaylarının fen laboratuvarına yönelik görüşlerine etkileri nasıldır?

## 1.2 Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sınıf Öğretmenliği Programında öğrenim gören öğretmen adaylarının, akademik başarılarına, fen bilimleri laboratuvar uygulamalarına yönelik tutumlarına, fen öğretiminde öz-yeterlilik inançlarına ve fen bilimleri laboratuvar uygulamaları dersine yönelik görüşlerine; fen bilimleri öğretiminde kullanılan Argümantasyon Tabanlı Öğretim ve Proje Tabanlı Öğretim

yöntemlerinin etkisini araştırmaktır. Bu çalışmada, bir ğretmen merkezli ğretim yöntemi ile bir ğrenci merkezli ğretim yönteminin karşılaştırma yoluna gidilmeyerek, iki tane ğrenci merkezli ğretim yaklaşımının fen bilimleri laboratuvar uygulamalarında kullanılarak öğretimin zenginleştirilmesi amaçlanmıştır. Sınıf ğretmen adaylarının, hizmete başlamadan önce fen alanında başarı, tutum, öz-yeterlilik inançları ve görüşleri belirlenerek; adayların fen bilimleri ğretimi ve fen bilimleri laboratuvar uygulamalarına yönelik eksiklikleri -farklı alternatif ğretim yaklaşımları ile geliştirilen etkinlikler yoluyla- giderilmeye çalışılmıştır. Öğretmen adaylarının, sözü edilen yaklaşımlarla öğretime dair uygulama yapma imkânına sahip olmaları, ileride meslek yaşantılarında faydalı olabilir. Bu amaç doğrultusunda, belirlenen iki farklı alternatif ğretim yaklaşımı ile geliştirilen etkinlikler; ESOGÜ 2015-2016 ğretim yılında Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Sınıf ğretmenliği Programında yer alan Fen ve Teknoloji Laboratuvar Uygulamaları II (B) dersi kapsamında, iki çalışma grubundan oluşan sınıf ğretmeni adaylarına uygulanmıştır.

### 1.3 Araştırmanın nemi

2013 Fen Bilimleri ğretim Programı'nın benimsediği Araştırma ve Sorgulamaya Dayalı ğretim yaklaşımına göre; öğrencilerin derslerde etkin olabilmeleri ve fikirlerini özgürce ifade edebilmeleri için, öğretmenlerin rehber olduğu öğrenme ortamlarının zenginleştirilmesi gerekir (MEB, 2013). 2013 Fen Bilimleri ğretim programının benimsediği yaklaşıma uygun olarak geliştirilen alternatif ğretim yaklaşımları arasında; problem temelli ğretim, proje tabanlı ğretim, iş birliğine dayalı ğretim, sorgulama temelli ğretim ve argümantasyon temelli ğretim vb. yer almaktadır (MEB, 2013). Fen bilimleri ğretiminde kullanılan alternatif ğretim yaklaşımları sayesinde öğrenciler, ğretim sürecinde aktif rol almaktadırlar. Alan yazın incelendiğinde, fen ğretiminde kullanılan alternatif ğretim yaklaşımlarının etkililiği; genellikle geleneksel ğretim yöntemleri ile karşılaştırılarak araştırılmıştır (Aydoğdu, 2003; ınar & İlik, 2007; Koray, Köksal, zdemir, & Presley, 2007; Korkmaz & Kaptan, 2002). Bu sebeple, fen ğretiminde kullanılan öğrenciyi merkeze alan alternatif ğretim yaklaşımlarının çeşitliliğini arttırılarak etkililiklerinin belirlenmesi bakımından, bu çalışma önem arz etmektedir. Son yıllarda yapılan bazı çalışmalarda sınıf ğretmenlerinin ve sınıf ğretmeni adaylarının; fen bilimleri öğretimine ve fen bilimleri laboratuvar uygulamalarına yönelik bilgi, tutum, beceri ve öz-yeterlilik konusunda eksik oldukları belirtilmiştir (Gömleksiz, Kan, & Biçer, 2010; Küçük, Altun, & Pali, 2013; Küçüköner,

2011; Şimşek, 2010; Yeşilyurt, 2013). Bu doğrultuda çalışmanın diğer bir önemi de, Fen ve Teknoloji Laboratuvar Uygulamaları II dersinde, argümantasyon ve proje tabanlı öğretim yöntemlerinin uygulanmasıyla; sınıf öğretmeni adaylarının, fen bilimleri öğretimi ve fen bilimleri laboratuvar uygulamalarına yönelik, tutum, öz-yeterlilik, başarı ve görüşlerine etkilerinin belirlenmiş olmasıdır.

#### **1.4 Sayıtlar**

- 1) Araştırma sürecinde, PTÖ yönteminin uygulandığı deney grubu I ve ATÖ yönteminin uygulandığı deney grubu II öğretmen adayları, uygulanan ölçme araçlarına ve görüşme formuna içtenlikle cevap vermişlerdir.

#### **1.5 Sınırlılıklar**

- 1) Araştırma Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sınıf öğretmenliği programında öğrenim gören 71 adet sınıf öğretmeni adayı ile sınırlı tutulmuştur.
- 2) Araştırma, sınıf öğretmenliği programında yer alan Fen ve Teknoloji Laboratuvar Uygulamaları II dersi kapsamında yapılan kimya deneyleri ile sınırlı tutulmuştur.
- 3) Araştırma süreci, PTÖ grubu için sekiz hafta, ATÖ grubu için sekiz hafta verilerek toplamda 16 hafta ile sınırlı tutulmuştur.

## 2. BÖLÜM

### Kavramsal Çerçeve ve İlgili Araştırmalar

#### 2.1 Fen Bilimleri Öğretiminde Kullanılan Yöntemler

Fen; bilimsel düşünme ve bu bilimsel düşünmeyi uygulamaya koymaktır. Kişi öğrendiğini, günlük yaşantısına kolaylık olsun diye uygulamaya koyuyor ise fen'i biliyor demektir (Topsakal, 1999). Öğrencilerin fen'e ilişkin becerileri elde edebilmeleri ve günlük hayatta kullanabilmeleri için; okul içi ve okul dışı eğitim-öğretim ortamlarının, onların gelişimlerini destekleyici biçimde düzenlenmesi ve zenginleştirilmesi büyük önem taşımaktadır.

Topsakal (1999)'a göre, fen öğretiminde kullanılan ilke ve yöntemler; gezi-gözlem yöntemi, deney tekniği ve laboratuvar yöntemi, inceleme ve araştırma yöntemi, tartışma (soru-cevap) yöntemi, proje yöntemi, iş yöntemi, düz anlatım (takrir yöntemi), okuma yöntemi, problem çözme yöntemi, işbirlikli öğrenme modelleri yöntemi, sunuş yöntemi ve buluş yöntemi olarak belirtilmiştir. Karamustafaoğlu (2006)'a göre fen öğretiminde yaygın kullanılan öğretim yöntemleri; anlatım, soru-cevap, tartışma, gezi-gözlem, laboratuvar, gösteri, problem çözme, proje ve rol oynama yöntemleri olarak ifade etmiştir. Söz konusu yöntemlere alternatif olarak kullanılabilen öğrenme ve öğretim yaklaşımları probleme dayalı öğrenme, proje tabanlı öğrenme, laboratuvar yaklaşımları ve araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımları olarak belirtilmiştir. Yapılandırmacı yaklaşıma göre, 2006 Fen ve Teknoloji Öğretim Programı'nda benimsenen strateji ve yöntemler; problem temelli öğretim, proje tabanlı öğretim, iş birliğine dayalı öğretim ve araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme olarak belirtilirken; 2013 yılında revize edilmiş yeni fen bilimleri öğretim programında argümantasyon temelli öğretim de belirtilmiştir (MEB, 2006; MEB 2013). Son yıllarda yapılan çalışmalar öğrenciyi ezbere yönelten geleneksel etkinlikler yerine, öğrencinin düşünmesini ve öğrenme sürecine aktif katılımını sağlayan alternatif yaklaşımları ön plâna çıkarmaktadır (Üstünkaya, 2012). İlgili literatür taraması sonucunda Fen Bilimleri Öğretiminde son yıllarda kullanılan alternatif yaklaşımlar incelendiğinde; probleme dayalı öğrenme, araştırma-sorgulama temelli öğretim, proje tabanlı öğretim, bilgisayar destekli öğretim, işbirlikli öğrenme, oyun temelli öğretim ve argümantasyon temelli öğretim yöntem ve tekniklerine sıklıkla rastlanmıştır.

Pontecorvo & Girardet (1993)' ye göre öğrencilerin eğitimlerinin ilk yıllarında dünya ile olan bağlantılarını sağlamak için sosyo-bilimsel aktiviteler, fen bilimleri hakkında karar verme, eleştirel düşünme ve doğal sorgulama becerilerinin gelişmesi açısından önemlidir. Bu doğrultuda fen öğretiminde kullanılan alternatif öğretim yöntemleri içerisinde seçilen Argümantasyon ve Proje Tabanlı Öğretim yöntemlerinin öğretim ortamlarını zenginleştirdiği görülmektedir. MEB (2013)'e göre, argümantasyon sayesinde öğrenciler fikirlerini rahatça ifade edebilir, düşüncelerini farklı gerekçelerle destekleyebilir ve arkadaşlarının iddialarını çürütmek amacıyla karşıt argümanlar geliştirerek diyaloglar içerisinde yer almalarını sağlar. Böylece öğrencilerin tartışma becerileri gelişmiş olur. Öte yandan Kaptan ve Korkmaz (2002)'a göre ise, proje tabanlı öğrenme yaklaşımı ile öğrenciler; yaşamsal becerilerini, öz-yeterlilik inançlarını, teknolojiyi kullanma becerilerini, bilişsel süreç becerilerini (karar vermek, eleştirel düşünmek, problem çözme), öz-denetim becerilerini (hedefler oluşturmak, işlemleri organize etmek, zaman yönetimi), öğrenmeye ilgilerini arttırabilirler. Buradan hareketle, bu tez çalışması kapsamında fen bilimleri öğretiminde kullanılacak olan alternatif öğretim yaklaşımlarının Argümantasyon Temelli Öğretim ve Proje Tabanlı Öğretim yöntemleri olarak belirlenmesi, fen bilimleri öğretim ortamlarını zenginleştirerek bahsedilen amaca hizmet etmiştir.

## 2.2 Argümantasyon Tabanlı Öğretim (ATÖ)

Literatür incelemesi sonucunda argüman ve argümantasyon ile ilgili pek çok tanım olduğu görülmüştür. Bu tanımlamalardan ilki olan Toulmin (1958)'e göre, argüman bir iddia ve onun haklılığıdır (Akt: Zohar, 2002). Driver, Newton ve Osborne (2000)' a göre bir argüman, grupça veya bireysel yapılan düşünme ve yazma etkinliği olarak belirtilmiştir. Osborne (2004)'e göre, argümantasyon fen öğreniminde önemli bir yere sahiptir. Erduran ve Jimenez (2008)'e göre, argümantasyon fen öğretiminin bir parçasıdır. Baker (2002)'ye göre ise, argümantasyon etkileşimlerinin olduğu işbirliği durumları; müzakere etme, birlikte çözüm arama, ikna etmeyi içerir.

2013 yılında fen bilimleri öğretim programında yapılan düzenleme ile argümantasyon kavramı ilk kez programda yerini bulmuştur. Programda benimsenen strateji ve yöntemler önceki programdaki gibi yerini korurken, argümantasyon da bir yöntem olarak yerini almıştır. Program araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenmenin sadece “keşfetme ve deney” olarak değil, “açıklama ve argüman oluşturma” süreci olarak

da ele alınması gerektiğini belirtmiştir (MEB, 2013). Yapılandırmacı öğrenme ortamlarında öğretmenler öğrencilerin, fikirlerini rahatça ifade edebildikleri, düşüncelerini farklı gerekçelerle destekleyebildikleri ve arkadaşlarının iddialarını çürütmek amacıyla karşıt argümanlar geliştirebildikleri diyaloglar içerisinde yer almalarını sağlar. Karşıt argümanları içeren yazılı veya sözlü tartışmalarda öğretmenler, öğrencilerinin geçerli verilere dayalı oluşturdukları iddiaları, haklı gerekçelerle sundukları tartışmalarda yönlendirici ve rehber rolü üstlenir (MEB, 2013). Yapılandırmacı öğrenme ortamlarının zenginleştirilmesi ve öğrencilerin fikirlerini rahatça ifade edebilmeleri adına geliştirilen teknikler arasında bulunan Argümantasyon, ilk yıllarda Yapararak Yazarak Bilim Öğrenme (YYBÖ) olarak çevrilirken, Günel ve diğ., (2010) ilerleyen yıllarda Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) olarak dilimizde kullanılmaya başlanmıştır. Günel ve diğ. (2012)' e göre, dilin okuma, yazma ve konuşma unsurlarının etkin bir şekilde kullanımını gerektiren ATBÖ yaklaşımında öğrenciler bilgiyi sorular sordukları, iddialar oluşturdukları ve bu iddialarını delillerle destekledikleri araştırma-sorgulamaya dayalı bir öğrenme ortamında yapılandırmaktadırlar. Bu yaklaşım öğrencilerin öğrenme sürecine katılımlarını artırmakta ve bu sebeple daha etkin bir öğrenme ortamı oluşturulabilmektedir (Günel ve diğ., 2012). Toulmin (2003)'e göre, argüman bir iddia ve onun haklılığıdır. Driver (2000)' a göre bir argüman, grupça veya bireysel yapılan düşünme ve yazma etkinliğidir. Chinn ve Anderson (1998)'a göre, öğretim sürecinde interaktif bilimsel tartışma kavramına yer vermektir. Pontecorvo & Girardet (1993)' e göre de argümantasyon, öğrencilerin eğitimlerinin ilk yıllarında dünya ile olan bağlantılarını sağlamak için sosyo-bilimsel aktiviteler, fen ve teknoloji hakkında karar verme, eleştirel düşünme ve doğal sorgulama becerilerinin gelişmesi açısından önemlidir.

### **2.2.1 Argümantasyon ve fen bilimleri öğretimi**

Günümüzde fen bilimleri alanındaki gelişmeler fen eğitiminin öneminin gün geçtikçe artmasına neden olmuştur. Fen eğitiminde kullanılan öğrenme-öğretme yaklaşımları bu bağlamda önem arz etmektedir (Günel ve diğ., 2012). 20. Yüzyılın ikinci yarısında bilginin gelişimi ve büyümesi konusunda sık sık ve hızlı değişimler görülmüştür. Bu değişimlerden bazıları argümantasyon oluşumuna izin vererek öğrencilerin sınıf ortamında aktif olduklarını ve öğrencilerin önceki bilgilerinin bu oluşumu kayda değer bir şekilde etkilediğini belirtmiştir (Duschl & Osborne, 2002).



Yapılandırmacı öğrenme ortamlarında öğretmenler, öğrencilerin fikirlerini rahatça ifade edebildikleri, düşüncelerini farklı gerekçelerle destekleyebildikleri ve arkadaşlarının iddialarını çürütmek amacıyla karşıt argümanlar geliştirebildikleri diyaloglar içerisinde yer almalarını sağlar (MEB, 2006; MEB, 2013). Öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları sorunlara çözüm üretebilmeleri açısından, bilimsel açıklamaların kullanılabilmesi sınıf ortamlarının yapılandırılması önemlidir. Argümantasyon odaklı öğrenme ortamları sınıf içinde bulunan herkesin işbirliğini gerektirir. İşbirlikli öğrenmenin olduğu sınıflarda kabullenme yerine soru sorma, tartışma, değerlendirme ve eleştirme vardır. İşbirliği, katılımcıların ortak noktada buluşmasını, açıklamaların ve standartların üzerinde durur (Anagün, 2014). Argümantasyon odaklı öğrenme iş birlikli öğrenme ile ilişkili olduğu kadar, sorgulama temelli öğrenme ve öğretim ile de ilişkilidir (Duschl & Grandy, 2008). Pek çok farklı yazara göre, argümantasyon temelli öğretimin sorgulama temelli yaklaşım tarafından desteklendiği görüşüne katıldıklarını belirtmişlerdir. Ülkemizde de 2004’de başlayan fen dersleri ile ilgili müfredat reform hareketlerinde en azından resmi müfredatlarda “tüm vatandaşların bilim okuryazarı olması” vizyonu temel alınmıştır (MEB, 2006; MEB, 2013). Bu vizyon doğrultusunda, bilimsel tartışmalarda öne sürülen iddiaları, gerekçeleri, muhakeme ve argümanları eleştirel olarak değerlendirebilecek ve bilimin düşünme yollarını kullanarak bilinçli kararlar verebilecek bilim okur yazarı bir toplum oluşturmak, artık ülkelerin öncelikli meselelerinden birisi hâline gelmiştir (Köseoğlu, Tümay ve Budak, 2008).

Son yıllarda yapılan çalışmalar öğrenciyi ezberle yönelten geleneksel etkinlikler yerine, öğrencinin düşünmesini ve öğrenme sürecine aktif katılımını sağlayan alternatif yaklaşımları ön plâna çıkarmaktadır. Bu alternatif yaklaşımlardan biri olarak adını duyuran Bilimsel Tartışma Odaklı Öğretim Yaklaşımının özellikle fen eğitimindeki önemi giderek artmaktadır (Üstünkaya, 2012).

Sınıf içinde öğrencilerin kendi arasında ve öğrenci – öğretmen arasındaki ilişkinin sağlıklı olması, bilimsel tartışmada kullanılan argümanların yapısını etkilemektedir. Fen kavramlarının öğretiminde bilimsel tartışma, öğrencilerin düşündüklerini ifade etme ve sorgulama becerilerini geliştirmeleri açısından önemlidir. Bu nedenle fen ve teknoloji dersi bilimsel tartışmaya dayalı etkinliklerin kullanımına uygundur. Bilimsel tartışma ile öğrenciler, konuyla ilgili düşündüklerini özgürce ifade eder ve farklı fikirlere karşı kendi fikrini mantıklı dayanaklarla savunur. Bu nedenle bilimsel tartışma bireysel olarak uygulanabileceği gibi grup çalışması şeklinde de yapılabilir (Üstünkaya, 2012).

### 2.2.2 Fen bilimleri öğretiminde kullanılan argümantasyon modelleri

Argümantasyon tekniğinin araştırıldığı kuramsal çalışmalar incelendiğinde, argümantasyon bilim insanları tarafından farklı şekillerde yorumlanmıştır. Argümantasyon modelinin incelenmesi üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde, kronolojik sıralamaya göre argümantasyon tekniği ilk olarak 1958 yılında Toulmin tarafından “Toulmin’in Argümantasyon Modeli” olarak ortaya çıkmıştır (Driver, 2000; Erduran & Jiménez, 2008; Erduran, Simon, & Osborne, 2004; Simon, Erduran, & Osborne, 2006). Son otuz yılda fen eğitiminde kullanılan argümantasyon modellerinin fen eğitimindeki kullanım biçimleri, bileşenleri, içerik ve yapısal olarak fen eğitiminde kullanılması bakımından uygunluğu temel alınmıştır (Aktamış & Hiğde, 2015; Kelly & Takao, 2002; Lawson, 2003; Sandoval, 2003; Schwarz, Neuman, Gil, & Ilya, 2003; Toulmin, 2003; Zohar, 2002).

### 2.2.3 Toulmin argümantasyon modeli (2003)

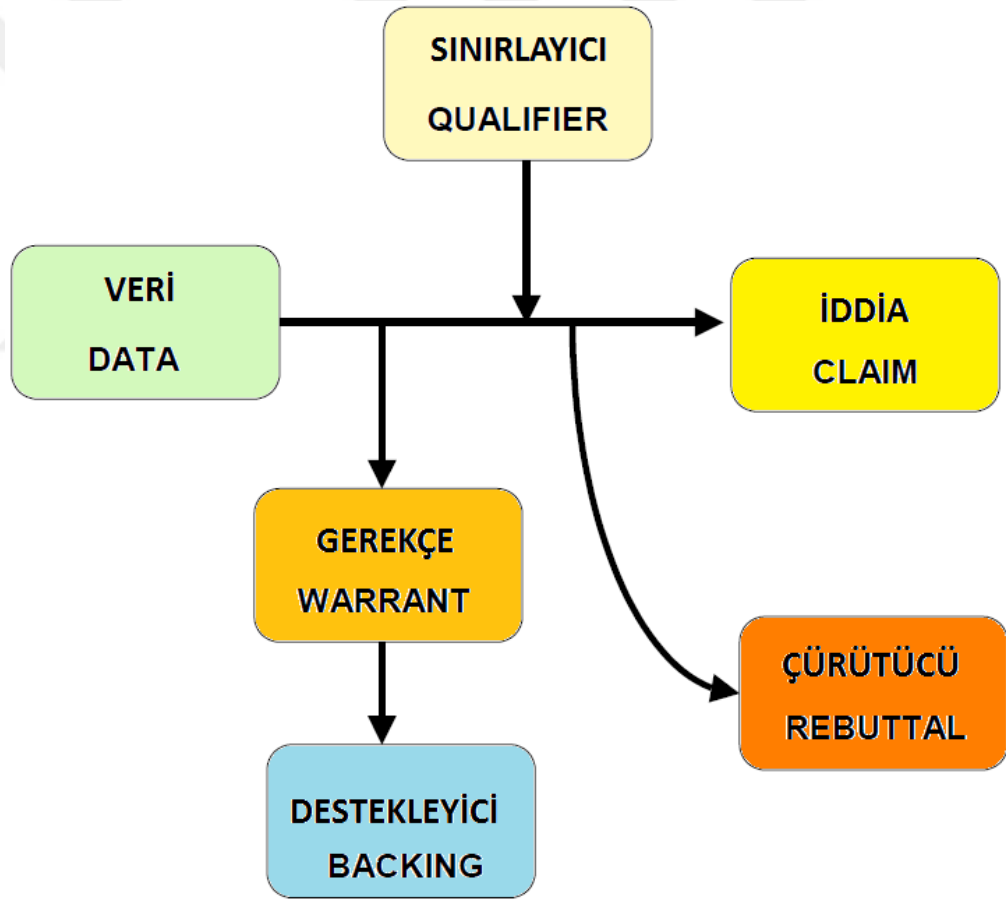
Argümantasyon teorisi son yıllarda fen bilimleri öğretiminde gelişim göstermekte olan bir alandır. 20. yüzyılda İngiliz filozof Stephen Toulmin “Argümantasyon Kullanımı (The Uses of Argument) (1958)” isimli kitabı ile bu alana etkileyici bir katkıda bulunmuştur. Bu kitapta bir model sunarak, düzenli ayarlamalar ile fen konularında argümantasyonların analizinin yapılacağını ileri sürmüştür. Bu teori hâlâ etkileyicidir ve son yıllarda fen bilimleri alanı haricinde diğer alanlarda da artan bir şekilde kullanılmaktadır (Driver, 2000).

Toulmin’in argümantasyon modelinde bulunan bileşenler; veri (data), iddia (claim), gerekçe (warrant), destekleyici (backing), sınırlayıcı (qualifier) ve çürütücüdür (rebuttal). Toulmin’in argümantasyon modelinde yer alan veri, iddia, gerekçe ve destekleyici bileşenleri ana bileşen olarak kabul edilirken, sınırlayıcı ve çürütücünün karmaşık argümanlarda kullanılan diğer iki bileşen olduğu belirtilmektedir (Driver, 2000; Simon ve diğ., 2006)’a göre, Toulmin’in argümantasyon yapısındaki bileşenleri aşağıdaki gibi tanımlamıştır.

- **Veri (Data):** İddiaları desteklemek için kanıt olarak kullanılan ifadelerdir.
- **İddia (Claim):** Sahip olunan değerlerin ya da görüşlerin öne sürümüdür.
- **Gerekçe (Warrant):** Veri ile iddia arasındaki ilişkiyi açıklamak için kullanılan ifadelerdir.

- **Destekleyiciler (Backings):** Açıkça belli edilmeyen temel varsayımlardır.
- **Niteleyiciler (Qualifiers):** İddiaların sahip olduğu doğruluğun altındaki özel koşullardır. ( Örneğin; sadece, büyük olasılıkla gibi)
- **Çürütme (Rebuttal):** Bir argümanın ya sınırlandırıcısı ile ya da veri, gerekçe, destekleyici gibi elementleri ile çatışan ifadelerdir.

Toulmin söz konusu eserinde, sadece bir argümanı oluşturan temel bileşenleri tanımlamamış, ayrıca bu bileşenler arasındaki fonksiyonel ilişkileri argüman modeli ile betimlemiştir. Toulmin (2003)'in Argüman Modeli şekil 2.1'de verilmiştir



Şekil 2.1 Toulmin'in Argümantasyon Modeli (Toulmin, 2003)

#### 2.2.4 Fen sınıflarında uygulanan argümantasyon stratejileri

Argümantasyon yönteminin fen sınıflarında uygulanması üzerine etkileyici eğitim araştırmaları geçtiğimiz birkaç yılı aşkın süredir görülmektedir. Bu çalışmalar söylemin, iş birliğinin ve işbirlikçi grup çalışmalarının eğitimdeki önemini vurgulamaktadır. Kuhn (2010) yaptığı çalışmada, çocukların ve gençlerin özellikle de düşük eğitim seviyeli insanların veri ve iddia gibi argümantasyon elementleri arasındaki ilişkiyi yönetmede ve yapılandırmada sıkıntılar yaşadıklarını belirtmiştir. Öğrencilerin argümantasyon sürecinde yaşadıkları sıkıntıları önlemek için öğrencilere uygun öğretim, görev yapılanması ve modeller kullanılmalıdır. Fen derslerinde öğrencilerin sunumlarının, küçük grup tartışmalarının ve argümantasyon becerilerinin gelişmesini destekleyen uygun öğretim stratejileri bulunmaktadır (Osborne ve diğ., 2004). Fen bilimleri öğretiminde kullanılan bazı stratejiler şunlardır:

**İfadeler Tablosu:** Öğrencilere özel bir fen konusu üzerine olan ifadeler tablosu verilir. İfadeler tablosunda yer alan ifadelere katılıp katılmadıkları sorulur ve seçimleri üzerinde tartışmaları istenir (Gilbert ve Watts, 1983: Akt: Osborne, 2004).

**Öğrenci Fikirleri Kavram Haritası:** Literatürde yer alan fen konuları ile ilgili ifadelerden oluşan öğrenci kavram haritaları öğrencilere verilir. Daha sonra kavram haritasında yer alan ifadelerin bilimsel olarak doğru ya da yanlış olduklarını gerekçe ve argümanlara bağlı olarak; önce bireysel düşüncelerini ardından grup içinde tartışmaları istenir (Osborne, 1997, Akt: Osborne, 2004).

**Öğrenciler Tarafından Yapılan Bir Fen Deneyinin Raporu:** Öğrencilere başka bir öğrenci tarafından yapılan bir deneyin kayıtları ve sonuçları verilir. Deney raporu bilgi eksikliği ya da geliştirilmesi gereken bir durum ile yazılır. Öğrencilerden deney hakkında ve deney sonucunun nasıl geliştirilebileceği hakkında ne düşündükleri ve niçin böyle düşündükleri sorulur (Goldsworthy, Watson ve Wood-Robinson, 2000, Akt: Osborne, 2004)

**Karikatürlerle Yarışan Teoriler:** Öğrencilere iki ya da daha fazla yarışan teoriden oluşan bir karikatür formu sunulur. Bu teorilerden hangisini doğru bulduklarını ve niçin doğru olduğunu düşündüklerini ifade etmeleri istenir. Bu strateji, çocukların bilimsel düşüncelerini geliştiren çok iyi bir kaynaktır (Keogh ve Naylor, 1999, Akt: Osborne, 2004).

**Hikâyelerle Yarışan Teoriler:** Öğrencilere içinde yarışan teorilerin bulunduğu bir gazetede rapor edilmiş hikâyeye sunulur. Ardından bir kanıt sağlanması için hangi teorinin doğru olduğu ve niçin doğru olduğu sorulur (Osborne, 2004).

**Kanıt ve Fikirlerle Yarışan Teoriler:** Öğrencilere fiziksel bir olgu ile ilgili iki veya daha fazla yarışan teori verilir. Verilen kanıtlardan birisi bir teoriyi, diğerini veya her ikisini destekler ya da hiç birini desteklemez. Öğrencilerden her bir kanıtı ele almaları ve değerlendirmeleri istenir. Sonuç olarak bir kanıtı, bir fikri ya da diğerlerini tartışmak için kullanır (Solomon, Duveen ve Scott, 1992, Akt: Osborne, 2004).

**Bir Argüman Oluşturma:** Öğrencilere “dünyanın kendi eksenini etrafında dönmesi sonucunda gece-gündüz oluşur” gibi bir fiziksel olgu ile ilgili birkaç tane açıklama verilir. Daha sonra hangi ifadenin fiziksel olgu için en güçlü açıklama olduğunu ve niçin argüman sağladığını tartışmaları istenir (Garratt ve diğ., 1999, Akt: Osborne, 2004).

**Tahmin Et – Gözle – Açıkla:** Öncelikli olarak öğrencilere bir olgu gösterilmeden tanıtılır. Daha sonra tanıtılan bu olgu ile ilgili neler olabileceğini tahmin etmeleri istenir ve küçük gruplar hâlinde tartışarak düşüncelerine gerekçe sunmaları istenir. Tahminlerden sonra gözlem aşamasına geçilerek olgu gösterilir. Bu aşamada eğer önceki görüşlerinin aksine bir durum gerçekleşirse öğrencilerden önceki düşüncelerini yeniden ele alarak değerlendirmeleri istenir. Sonuç olarak açıklama evresinde tahminlerini ve kanıtlarını geliştirici açıklamalar tartışılır (White & Gunstone, 1992, Akt: Osborne, 2004).

**Bir Deney Tasarlama:** Öğrencilerden bir hipotezi test etmeleri için gruplar hâlinde bir deney tasarımları istenir. Deneyde sadece nelerin değişken olabileceğini belirlemekle kalmayarak aynı zamanda hangi işlemlerin hangi sıra ile yapılacağı bilinmelidir. Daha sonra gruplar tasarladıkları deneyleri tartışmak için buluşurlar ve bir plân hazırlarlar (Osborne, 2004).

### 2.2.5 Argümantasyon temelli öğretimde öğrenci ve öğretmen rolleri

Fen eğitiminin amacı sadece bilimsel kavramları kontrol etmek değil, aynı zamanda bilimsel konuşma ve tartışmaların nasıl yapılması gerektiğini öğretmek olmalıdır (Bricker, 2008). Sınıf içinde öğrencilerin kendi arasında ve öğrenci – öğretmen arasındaki ilişkinin sağlıklı olması bilimsel tartışmada kullanılan argümanların yapısını

etkilemektedir (Üstünkaya, 2012). Bu nedenle fen kavramlarının öğretiminde argümantasyon tabanlı öğretim uygulamalarının yapılabilmesi için öğrenci ve öğretmenlere bazı görevler düşmektedir.

Argümantasyon tabanlı öğretim uygulamalarında öğrenci aşağıdaki rolleri alır;

- Öğrenciler grup içi aktivitelerde iş birliği yapmalıdır,
- Öğrencilerin uyması gereken üç stratejik adım vardır. Bunlar; tahmin etmeli ve kuramlaştırmalı, sonuçları özetlemeli, tahminler ve teoriler ile sonuçlar arasında bağlantı kurmalı,
- Öğrenciler grup olarak çalışırken birbirlerini dinlemeli ve fikirlerini düzgünce ifade etmelidirler (Newton, Driver, & Osborne, 1999),
- Bilgiyi değerlendirme yeteneğini geliştirmek için iyi argümanı zayıf argümandan ayırt etmek için ölçüt kullanmalıdırlar; kanıtın önemini değerlendirmelidirler, tartışılan fikirler için standartlar paylaşmalıdırlar (Anagün, 2014; Newton ve diğ., 1999).

Argümantasyon tabanlı öğretim uygulamalarında öğretmen aşağıdaki rolleri alır;

- Öğretmen, öğrencilerin iddialarına yeni gerekçeler ekleyebilmeleri için, “Niçin, Neden, Ne biliyorsun?” şeklinde tartışma sufleri vermelidir,
- Öğretmen öğrencilerin fikirlerini ifade etmeleri için onları cesaretlendirmelidir
- Öğretmen bir argümanın anlaşılabilmesi için argümantasyon sürecini geliştirmelidir,
- Öğretmen uygun argümantasyon söylemleri kullanmalıdır,
- Öğretmen alternatif aktiviteler kapsamında argümantasyon yöntemi içeren ders plânı hazırlamalıdır,
- Öğretmen sosyal ve gerçek temelli kuralların bağlantısı için öğrencilerine üretken söylemler öğretmelidir,
- Öğretmen öğrencilerin argümanlarını yapılandırmaları için, yazılı dökümanlar ve sözlü sunumlara yer vermelidir (Simon ve diğ, 2006; Von Aufschnaiter, Erduran, Osborne, & Simon, 2008).

### 2.2.6 Argümantasyon tabanlı öğretim yönteminin avantajları ve dezavantajları

Son yıllarda yapılan çalışmalar öğrenciyi ezbere yönelten geleneksel etkinlikler yerine öğrencinin düşünmesini ve öğrenme sürecine aktif katılımını sağlayan alternatif yaklaşımları ön plâna çıkarmaktadır. Bu alternatif yaklaşımlardan biri olarak adını duyuran Bilimsel Tartışma Odaklı Öğretim Yaklaşımının özellikle fen eğitimindeki önemi giderek artmaktadır (Üstünkaya, 2012). Fakat yapılan çalışmalarda Argümantasyon Tabanlı Öğretim yönteminin öneminin yanı sıra dezavantajlarından da bahsedilmektedir. Bu doğrultuda fen bilimleri öğretiminde kullanılan ATÖ yönteminin avantajları ve dezavantajları verilmiştir.

Argümantasyon Tabanlı Öğretim yönteminin avantajları;

- Argümantasyon sosyal ve iş birlikçi bir süreç olarak problem çözebilmeyi ve bilgiyi arttırmayı sağlar,
- Mantıksal düşünmeyi destekleyen söylemsel aktiviteler, değerlendirme ve sentezleme gibi üst bilişsel hatırlama ve kavrama becerilerine göre daha çok teşvik eder,
- Fen ortamlarının tasarlanmasında kritik bir element olarak görülen argümantasyon, öğrencilerin kavramsal gerçekleri ile öğretmenler tarafından değerlendirilen oluşumsal pratikleri bağlayarak, bilimsel ve mantıksal düşünmeye yardım eder,
- Kritik mantıksal düşünme ve argüman öğrencilerin fen’i bilginin yolu olarak anlamalarına olanak sağlar,
- Öğretmenlerin pedagojik pratiklerini argümantasyon ile birlikte geliştirmelerine ve öğrencilerin argümanlarının kalitesinin artmasına izin verir,
- Uygun aktivitelerin ve pedagojik stratejilerin kullanımı yoluyla yapılan argümantasyon öğretimi; gerçek, bilişsel ve sosyal amaçların gelişimine, öğrencilerin kavramsal anlamalarının gelişimi kadar katkı sağlar (Driver, 2000; Osborne ve diğ., 2004; Simon ve diğ., 2006; Von Aufschnaiter ve diğ., 2008).

Argümantasyon Tabanlı Öğretim Yönteminin Dezavantajları;

- Argümantasyonun retotik formu tek taraflıdır. Bu yüzden eğitimsel plânlamalarında sınırlılıklara sahiptir,

- Toulmin'in argümantasyon analiz yöntemi sınırlılık gösterir. Bu yöntem argümanların yapısını değerlendirmede kullanılsa bile, argümanların doğruluğunun değerlendirilmesine izin vermez,
- Aynı durumlar farklı konu alanlarında farklı anlamlara gelebilir, bu yüzden konu alanlarının anlamlandırılmaya ihtiyacı vardır,
- Tartışmacılar farklı kültürel özelliklere sahip ise tartışmanın analizi güçleşebilir (Driver, 2000).

### 2.2.7 Argümantasyon tabanlı öğretim süreci

Simon ve diğ. (2006)'ya göre argümantasyon tabanlı öğretim sürecinde izlenmesi gereken bazı aşamalar tablo 2.1'de verilmiştir.

**Tablo 2.1** Argümantasyon Tabanlı Öğretim Süreci Aşamaları

Aşamalar	Yapılacak İşlemler
1. Konuşma ve Dinleme	Tartışma ve dinleme cesaretlendirilir.
2. Argümantasyonun anlamını bilme	Argümantasyon tanımlanır. Argümantasyon örneklerle gösterilir.
3. Konumlandırma	Farklı fikirler cesaretlendirilir. Konumlandırmalar cesaretlendirilir. Farklı değerler konumlandırılır.
4. Veriler ile gerekçelendirme	Veriler kontrol edilir. Veri/ Kanıt sağlanır. Gerekçe üzerine vurgu yapılır. Daha fazla gerekçe desteklenir. Gerekçelendirme yapılır.
5. Argümanın yapılandırılması	Yazılı doküman kullanılır. Sunum hazırlanır. Rol verilir.
6. Argümanın değerlendirilmesi	Değerlendirme desteklenir. Argümanlar değerlendirilir.
7. Karşı koyma-tartışma	Tahminler desteklenir. Rol alma yolu ile tartışma desteklenir. Argümana karşı koyulur.
8. Argüman süreci üzerine yansıma	Yansımalar desteklenir. Fikirdeki değişimler hakkında soru sorulur.



### 2.2.8 Argümantasyon tabanlı öğretimde değerlendirme

Öğrencilerin seviyelerine ve ihtiyaçlarına bağlı olarak yapılan bilimsel tartışmaların karmaşıklığı ile ilgili olarak, öğrencilerin argümantasyon seviyelerinin değerlendirilmesi için dört farklı yol sunulmaktadır. Dört varyasyon bileşenlerin sayısı ve tanımları bakımından farklı karmaşıklık seviyelerine sahiptir. Öğretmen, hangi argümantasyon seviyesinin başlangıç olarak kullanılmasında daha uygun olduğuna karar vermek için öğrencilerin alt yapılarını dikkate almalıdır. Argümantasyonların karmaşıklığı seviyelerinin değerlendirilmesi amacıyla kullanılan çerçeve tablo 2.2’de verilmiştir.

**Tablo 2.2** Argümantasyon Karmaşıklık Seviyeleri ( McNeill & Krajcik, 2012)

Karmaşıklık Seviyesi	Argümantasyon Bileşenleri	Bileşenlerin Tanımları
1. Seviye	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. İddia</li> <li>2. Veri</li> <li>3. Gerekçe</li> </ol>	<p><b>İddia:</b> Soruya verilen cevaplarla ilgili ifadedir.</p> <p><b>Veri:</b> İddiayı destekleyen bilimsel veridir.</p> <p><b>Gerekçe:</b> Niçin verilerin bilimsel ilkeler kullanılarak iddiayı desteklediği ile ilgili nedendir.</p>
2. Seviye	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. İddia</li> <li>2. Veri <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uygun</li> <li>• Yeterli</li> </ul> </li> <li>3. Gerekçe</li> </ol>	<p><b>İddia:</b> Soruya verilen cevaplar ile ilgili ifade</p> <p><b>Veri:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-İddiayı destekleyen bilimsel veridir.</li> <li>-Veri uygun olmalıdır.</li> <li>-Veri yeterli olmalıdır.</li> </ul> <p><b>Gerekçe:</b> Niçin verilerin bilimsel ilkeler kullanılarak iddiayı desteklediği ile ilgili nedendir.</p>
3. Seviye	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. İddia</li> <li>2. Veri <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uygun</li> <li>• Yeterli</li> </ul> </li> <li>3. Gerekçe <ul style="list-style-type: none"> <li>• Çok sayıda bileşen</li> </ul> </li> </ol>	<p><b>İddia:</b> Soruya verilen cevaplarla ilgili ifadedir.</p> <p><b>Veri:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-İddiayı destekleyen bilimsel veridir.</li> <li>-Veri uygun olmalıdır.</li> <li>-Veri yeterli olmalıdır.</li> </ul> <p><b>Gerekçe:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Niçin verilerin bilimsel ilkeler kullanılarak iddiayı desteklediği ile ilgili nedendir.</li> <li>-Her bir veri niçin iddiayı desteklediği hakkında farklı bir gerekçeye sahip olabilir.</li> </ul>

Tablo 2.2'nin devamı

Karmaşıklık Seviyesi	Argümantasyon Bileşenleri	Bileşenlerin Tanımları
4. Seviye	<p><b>Dördüncü Seviye Argümantasyon</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. İddia</li> <li>2. Veri <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uygun</li> <li>• Yeterli</li> </ul> </li> <li>3. Gerekçe <ul style="list-style-type: none"> <li>• Çok sayıda bileşen</li> </ul> </li> <li>4. Çürütücü</li> </ol>	<p><b>İddia:</b> Soruya verilen cevaplar ile ilgili ifadedir.</p> <p><b>Veri:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-İddiayı destekleyen bilimsel veridir.</li> <li>-Veri uygun olmalıdır.</li> <li>-Veri yeterli olmalıdır.</li> </ul> <p><b>Gerekçe:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Niçin verilerin bilimsel ilkeler kullanılarak iddiayı desteklediği ile ilgili nedendir.</li> <li>-Her bir veri niçin iddiayı desteklediği hakkında farklı bir gerekçeye sahip olabilir.</li> </ul> <p><b>Çürütücü:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Alternatif açıklamalar tanımlanır ve niçin alternatif açıklamaların uygun olmadığı hususunda karşı çıkacak veri ve gerekçeler sağlanır.</li> </ul>

Tablo 2.2'de yer alan ifadelerle göre öğrencilerin yazılı olarak ya da sözlü olarak sundukları argümanlarının karmaşıklık seviyeleri değerlendirilebilir. Aşağıda bitkilerin büyümesi hakkında bir öğrenci tarafından yazılan örnek bir argümantasyon verilmiştir.

Argümantasyonda yer alan ifadelerin değerlendirilmesi şu şekildedir;

*Bitkiler büyümek için suya, karbondioksit ve güneş ışığına ihtiyaç duyarlar (iddia). Altı bitkiye verilen sabit miktarda ışık, karbondioksit ve su sonucunda ortalama olarak 20 cm büyümüşlerdir. Her biri altı sarıçiçek ve her biri parlak onbeş adet yaprağa sahiptir. Aynı bitkilere 12 saat ışık, sınırlı karbondioksit ve su verildiğinde ise ortalama olarak 8 cm büyümüşlerdir ve iki adet sarıçiçek ve dört adet yaprağa sahiptir. Ayrıca, iki adet bitkide hiç çiçek yoktur. Bu bitkiler hala parlak yeşil görünmektedirler fakat daha küçük boya ve daha az çiçeğe ve yaprağa sahiptirler ( veri). Fotosentez, yeşil bitkilerin su, karbondioksit ve ışık enerjisinden yararlanarak besin ürettikleri süreçtir. Üretilen besin bitkilerin büyümesi ve gelişimi için gereklidir. Bu yüzden sabit oranda aldıkları güneş ışığı, su ve karbondioksit sonucunda daha çok büyüdüler*

*(gerekeçe). Bizim deney tasarımıımızda sınırlandırılan sadece hava miktarıdır. Spesifik olarak karbondioksit gazı sınırlandırılmamıştır. Biliyoruz ki fotosentez sürecinde bitki karbondioksit dışında başka gazlara ihtiyaç duymaz. Eğer tasarladığımız deneyle sadece karbondioksit gazını sınırlandırmış olsaydık iddiamızı daha iyi kanıtlamış olacaktık (çürütücü) ( McNeill & Krajcik, 2012).*

Öğrencinin yazılı olarak sunduğu argümantasyon; veri, iddia, gerekçe ve çürütücü içerdiği için, dördüncü seviye argümantasyon olarak değerlendirilebilir.

### **2.3 Proje Tabanlı Öğretim (PTÖ)**

Günümüzde toplumsal yapı, iş ve bilim dünyası ile teknoloji hızlı bir gelişim ve değişimin içerisinde. Bu gelişim ve değişim, bireyin özellikleri, yeterlilikleri ile öğrenme faaliyetlerindeki değişimi de zorunlu kılmıştır. Birey, artık içinde yaşadığı dünyaya ait bilgilerin pasif alıcısı değil, gelişim ve değişimin yaratıcısı ve aktif biçimde kullanıcısı durumundadır. Bu yeni yapılanmaya göre, eğitim sistemleri de bireyi böyle bir dünyaya hazırlama amacı üstlenerek, "öğrenen" bireyler yetiştirmeyi hedeflemek zorundadır. Bu oluşumla birlikte, "bilgiyi öğretmenden alan öğrenci" modeli yerini, bilgiye ulaşan, istediği bilgiyi karmaşık bir bilgi ağı içerisinde seçip alabilen ve bu bilgiyi kullanarak sorunları çözebilen öğrenci modeline bırakmak zorundadır. Öğrenme-öğretme ortamlarının yeniden düzenlenmesi ve çağdaş eğitim ilkelerinin gerçekleştirilmesi amacıyla çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. Son yıllarda bu anlamda en çok ilgi gören ve birçok disiplin alanı ile öğrenme-öğretme yaklaşımını bir arada kullanma imkânı tanıyan yaklaşımlardan biri olan Proje Tabanlı Öğretim yaklaşımı; fen bilimleri öğretim programında yer alan, öğrencilerin fen konularını aktif rol alarak öğrenmelerine yardımcı olan, alternatif öğretim yaklaşımlarından biridir (Korkmaz & Kaptan, 2002).

Proje; öğrencilerin araştırma, problem çözme, öğrendiklerini kullanarak üst düzey düşünme becerilerinin gelişmesini sağlayan ve gerçek yaşama benzeyen işler üzerinde özgürce ürünler ortaya koyabildikleri bir süreç olarak tanımlanmaktadır. Projeler birkaç saatlik kısa süreli olabileceği gibi birkaç aylık veya dönemlik uzun süreli de olabilirler. Projenin sonunda bitki, araç, rapor gibi somut ürünler ortaya konulmaktadır (Açıkgöz, 2009).

İçinde bulunduğumuz bilgi çağı gerekleri doğrultusunda, toplum içindeki bireylerden istenilen davranışlar; bir problemle karşılaştıklarında bu problemi tanımlayabilmeleri, problemin çözümü için yaratıcı ve eleştirel düşünme becerilerini kullanabilmeleri, akılcı ve etkili çözüm yolları üretebilmeleridir. Bilginin hızlı artışı ve yayılımı nedeniyle bilgi toplumu bireylerinin “öğrenmeyi öğrenme” ifadesinde olduğu gibi, bilgiyi elde etme yollarını edinmeleri önem arz etmektedir. Bu doğrultuda, bireyin bir konuda öğrenmeyi gerçekleştirmesinde ve öğrenme süreçlerini kontrol etmesinde etkin rol alması ve kendi öğrenme sürecini düzenleyebilmesi gerekmektedir. Bireylerin öğrenmeyi öğrenebilmeleri için öğretim süreçlerinin de buna uygun düzenlenmesi bir gerekliliktir. Bu anlayış çerçevesinde, proje tabanlı öğretim yönteminin öğrencilerin bilgiye ulaşma ve bilgiyi kullanma becerilerinin gelişmesinde etkili bir öğrenme yaklaşımı olduğu düşünülmektedir (Dağ & Durdu, 2012).

### **2.3.1 Proje ve fen bilimleri öğretimi**

Proje çalışması bir problemin bireysel veya grupla çözülme sürecidir. Proje çalışması sırasında bir ürün ortaya çıkar. Bu ürünün hazırlanması sırasındaki süreç proje tabanlı öğretimdir. Proje yaklaşımı öğrencilerin araştırmacı yanlarını ortaya çıkararak, onların problem çözme becerilerini artırır. Proje çalışması çoklu zekâ kuramına da uygun bir çalışmadır (Gürdal & Öztuna, 2010).

Fen bilimleri alanındaki gelişmelerden dolayı son yıllarda sanayi toplumundan bilgi toplumuna bir geçiş süreci yaşanmaktadır. Bu sürece ayak uydurmak isteyen ülkeler fen eğitiminin de bu ilkeye paralel bir gelişme göstermesi gerektiğini görmüş ve fen eğitiminde yeni metotlar kullanmaya ve bu metotları geliştirmeye ihtiyaç duymuşlardır (Bayram, Patlı, & Savcı, 1998). Ülkemizde bu sürece uyum sağlayabilmek amacıyla Fen Bilimleri Öğretim Programında yapılan değişiklikler ile birlikte alternatif fen bilimleri öğretim yöntemleri gündeme gelmiştir. Proje Tabanlı Öğretim yöntemi de bu metotlardan biridir (Çıbık & Emrahoğlu, 2008). Proje tabanlı öğretim, tasarımı geliştirmeye, hayâl etmeye, plânlamaya, kurgulamaya dayalı bir öğrenme anlayışı olarak karşımıza çıkmaktadır (Erdem, 2002).

Proje tabanlı öğretim, fen bilimleri öğretim sürecinde öğrenci ve öğretmenin birlikte aktif katılımını sağlayarak zengin bir öğretim ortamı oluşturur. Öğrenciler proje tabanlı öğretimin nasıl kullanılacağını öğrenirken, öğretmen ise öğrencilerin öğrenmelerini projeler yolu ile nasıl değerlendireceğini öğrenir. Proje bitimlerinde ortaya çıkan ürün dosyaları; bireysel yazılı dokümanlar, portfolyo, sözlü sunumlar ve yeni

oluşturulan materyaller olabilir. Böylece süreç sonunda somut veriler tasarlanabilir (Frank & Barzilai, 2004)

Thomas (2000), Proje tabanlı öğretimin ne olarak ele alınması gerektiği konusunda beş önemli özellikten bahsetmektedir. Bu özellikler şu şekilde belirtilmektedir:

- PTÖ yöntemi müfredat programının merkezindedir,
- PTÖ yöntemi ile öğrencileri merkezi konulara ve disiplinlerin ilkelerine yönelten sorulara ya da problemlere odaklanılır,
- PTÖ yöntemi yapılandırıcı bir araştırmaya öğrencileri dâhil eder,
- PTÖ yöntemi öğrenci–merkezlidir,
- PTÖ yöntemi gerçekçidir, okul gibi değildir.

Gürdal & Öztuna (2010) öğretmenlerin görüşleri doğrultusunda PTÖ yöntemini; araştırma yapma süreci, problem çözme süreci, proje yapma-uygulama ve değerlendirme süreci olarak tanımlamaktadır. Bu süreçte öğrenciler; kendi ilgi ve yetenekleri doğrultusunda çalışmalar yaparlar, bilgiyi toplar, analiz eder, bulgulara ulaşır ve sonuçları rapor ederler, projeyi fazla sayıda ve çeşitli türde kaynaklar kullanarak yapılandırır. Proje disiplinler arası yürütüldüğü için farklı disiplinlere ait bilgiler eş zamanlı olarak ele alınır (Kaynak erişim: <http://www.education-world.com>). Korkmaz ve Kaptan (2002)'a göre, proje çalışması temel eğitime bir katkı olarak değil, eğitim programında yer alan tüm konulara tamamlayıcı bir unsur olarak kabul edilmektedir. Bu yüzden proje çalışması, eğitim programı içerisinde önemli bir yer tutar.

### **2.3.2 Proje tabanlı öğretim süreci**

Projenin gerçekleştirilmesi; proje konusunun seçimi, zaman takviminin ve maliyet hesabının yapılması, ilgili kaynakların taranması, yöntemin belirlenmesi, elde edilen bulguların değerlendirilmesi ve tüm bunların ardından bir sonuca ulaşılmasını içeren süreçlerden oluşmaktadır (Gürdal & Öztuna, 2010).

PTÖ yönteminin aşamaları şu şekilde belirtilmiştir;

- İlgi ve yetenekler doğrultusunda proje konusu belirleme,
- Proje konusu hakkında araştırma yapma,
- Elde edilen bilgileri analiz etme ve bütünleştirme,
- Kaynak çeşitliliği sağlama,
- Proje zaman dilimini belirleme,

- Proje kapsamında geliştirilen ürünü rapor etme,
- Ürünü tanıtan bir sunum hazırlamadır (Kaynak erişim:<http://www.education-world.com>).

Korkmaz ve Kaptan (2005), proje tabanlı öğrenmenin aşamalarını altı adımda incelemiştir. PTÖ aşamaları tablo 2.3’de verilmiştir (Akt: Yıldırım, 2011).

**Tablo 2.3** *Proje Tabanlı Öğretim Süreci Aşamaları*

Aşamalar	Yapılacak İşlemler
1. Konuyu ve alt konuları belirleme grupları kendi içinde organize etme	Öğrenciler kaynakları araştırabilir, bir çerçeve proje için sorular önerebilir.
2. Grupların proje planlarını oluşturması	Grup üyeleri hep birlikte proje planını yaparlar. Nereye ve nasıl gidecekleri, neleri öğrenecekleri gibi sorular hakkında karar verirler. Kendi aralarında iş bölümü yaparlar.
3. Projeyi uygulama	Grup üyeleri organize olur, verileri ve bilgileri analiz ederler.
4. Sunuyu planlama	Üyeler sunularındaki temel noktaları belirler ve bulgularını nasıl sunacaklarına karar verirler.
5. Sunuyu yapma	Sunular sınıfa ve belirlenen diğer yerlerde (başka sınıflarda, başka okullarda vb.) yapılır.
6. Değerlendirme	Öğrenciler proje hakkındaki geri dönütleri paylaşırlar. Öğretmenler ve öğrenciler projeleri hep birlikte paylaşırlar.

Proje tabanlı öğretim anlayışına dayalı bir öğretim sürecindeki temel eylem adımları:

- Hedeflerin belirlenmesi,
- Yapılacak işin ya da ele alınacak sorunun belirlenip, tamamlanması,
- Sonuç raporunun özelliklerinin ve sunuş biçiminin belirlenmesi,
- Değerlendirme ölçütlerinin ve yeterlik düzeylerinin belirlenmesi,
- Takımların oluşturulması,

- Alt soruların belirlenmesi, bilgi toplama sürecinin plânlanması,
- Çalışma takviminin oluşturulması,
- Kontrol noktalarının belirlenmesi,
- Bilgilerin toplanması,
- Bilgilerin örgütlenip, raporlaştırılması,
- Projenin sunulmasıdır (Moursund, 1999, Akt: Erdem & Akkoyunlu, 2002).

### **2.3.3 Proje tabanlı öğretim yönteminde öğrenci ve öğretmen rolleri**

#### **Öğrenci Roller**

- Öğrenciler gruplar hâlinde inceleme ödevi yaparlar,
- Her öğrenci konunun tamamını ya da belli bir bölümünü derinlemesine araştırır,
- Öğrenciler kendi aralarında iş bölümü yaparlar,
- Araştırdıkları konu ile ilgili belge ve kaynakları toplarlar gerekirse bu bilgileri ispatlayacak deneyler yaparlar,
- Elde ettikleri bilgiler ile kendi bilgileri arasında bağlantı kurarlar,
- Problemi tanımlama, çözüm yollarını araştırma, araştırmayı yöneltme, verileri analiz etme, bilgileri seçme, seçilen bilgileri bütünleştirme ve eski bilgilerle yeni bilgileri bağdaştırmaktır,
- Kendilerine verilen sorumlulukları yerine getirmektir,
- Kendi öğrenmesinden sorumludur,
- İlginç problemler oluşturur, soruları kategorize eder ve proje gruplarının oluşturulmasında katkıda bulunur,
- İşbirliğiyle çalışır ve grup içinde sorumluluk alır,
- Çalışacağı konuyu planlar, kaynakları seçer, rolleri tanımlar, plânların dağıtımını sağlar,
- Bilişsel ve yürütücü biliş becerileri kullanımında plânlar üretir, tahminler yapar ve test eder, tahminler ışığında kanıtları yorumlar ve çözümleri belirler,
- Sorular için cevapları araştırır, veri toplar, bilgiyi organize eder, kaynak kişilerle görüşür, bulgularını birleştirir ve özetler. Bilgiyi yapılandırır,
- Bir ürün, sunum ya da performans üretir,
- Sununun temel noktalarına karar verilmesini, nasıl bir sunu yapılacağını plânlanmasını, sunu için materyaller (video, poster vb.) hazırlanmasını sağlar,
- Kendi çalışmasını belirlenen ölçütlere göre değerlendirir,
- Arkadaşlarına geri bildirim verir,

- Grup üyesi olarak çalışmayı ve çalışmada öğrendiklerini yansıtır (Demirhan & Demirel, 2002; Korkmaz & Kaptan, 2001).

#### Öğretmen Roller

- Öğretmen proje seçiminde rehber olmalıdır.
- Araştırmanın genel konusunu sunar, konuların ve alt konuların tartışılmasında gruplara rehberlik eder,
- Grupların projelerini formüle etmelerine yardım eder, gruplarla toplantı yapar, gerekli materyalleri ve kaynakları bulmalarına yardım eder,
- Araştırma ve çalışma becerilerinin geliştirilmesine yardım eder, temel süreci ve grupları kontrol eder,
- Sunu için ders plânlarının tartışılmasını ve sürecin organize edilmesini sağlar,
- Sunuları koordine eder,
- Proje özetlerini ve öğrenilenleri değerlendirir (Demirhan & Demirel, 2002; Korkmaz & Kaptan, 2001).

#### 2.3.4 Proje tabanlı öğretim yönteminin avantajları ve dezavantajları

##### Proje Tabanlı Öğretim Yönteminin Avantajları;

Krajcik, Czerniak ve Berger (1999), PTÖ yönteminin öğrenciler için dört tane faydadan bahsederken öğretmenler için üç tane faydadan bahsetmektedir. Bu faydalar;

- Öğrenciler konu ile süreç arasındaki bağı anlamlandırır,
- Öğrenciler problemleri çözmek için birlikte çalışmayı öğrenirler. İş birliği ve fikir paylaşımı yaparak soruların cevaplarını bulurlar,
- PTÖ yöntemi sorumluluk ve bağımsız öğrenmeye teşvik eder,
- PTÖ yöntemi ile öğrenciler aktif olarak çok farklı konularla bağlantı kurar. Böylece çok farklı öğrencinin öğrendikleri bilgiler bütünleşir,
- Öğretmenler öğretimi her yıl çeşitlendirecek eğlenceli, ilginç ve motivasyon sağlayıcı işler bulabilirler,
- Öğretmenler PTÖ yöntemi sayesinde sürekli olarak yeni fikirler alırlar. Böylece yaşam boyu öğrenen hâline gelirler,
- Öğretmenler için sınıf yönetimi basitleşir. Çünkü öğrenciler daha az disiplin problemlerine neden olurlar.

Korkmaz ve Kaptan (2001)'e göre PTÖ yöntemi;

- Öğrencilerin yeteneklerini kullanmaları için fırsatlar sağlar,



- Öğrencilerin iyi olduğu noktaları belirtir,
- İçsel motivasyonu vurgular,
- Öğrencileri çalışacakları alan belirlemeleri konusunda destekler ve onları kendi ihtiyaçları konusunda destekler ve onları kendi ihtiyaçları konusunda uzman olarak kabul eder.

Önen, Mertoğlu, Saka ve Gürdal (2010) öğretmen görüşleri doğrultusunda PTÖ yönteminin avantajlarını şu şekilde belirtmiştir: PTÖ yöntemi sayesinde yaratıcı düşünme, özgüven, öğrenme ve kavrama artar; öğrenciler araştırma alışkanlığı kazanır ve süreçte aktif olurlar; sosyalleşme, psiko-motor becerilerin gelişimi, sınav kaygısının azaltılması ve plânlı çalışma sağlanır.

Erdem (2002)'e göre ise PTÖ yöntemi aşağıdaki avantajları sağlamaktadır;

- Doğal bir çevrede ve disiplinler arası bir anlayışla öğrenmeyi sağlar,
- Belirli bir zaman dilimi içinde, gerekli çaba harcanarak bir projenin tasarlanması, yürütülmesi ve değerlendirilmesi ile ilgili becerilerin gelişmesini sağlar,
- Projenin odaklandığı konuların öğrenilmesini ve ilgili konuda uzmanlaşmayı sağlar,
- Öğretim teknolojisinin etkilice kullanımına dönük bilgi ve becerilerin gelişmesini sağlar,
- En az dış yardımla hem bireysel hem de grup olarak çalışabilme becerisinin kazanılmasını sağlar,
- Öğrenciyi, özerk, tasarımcı, yaratıcı ve üretken kılar,
- Kendine güven ve kişisel saygınlık duygusunu geliştirir,
- Öğrencinin ürün dosyasını zenginleştirir,
- Araştırma ve üst düzey düşünme becerilerini geliştirir,
- Başarı için işbirliği içinde çalışma becerilerini geliştirir,
- Kendini ve takım arkadaşını değerlendirme becerilerini geliştirir,
- Öğrenciyi okulun bütünleyici bir parçası hâline getirir.

Proje Tabanlı Öğretim Yönteminin Dezavantajları;

- Öğrencilerin deneyim öğretmenlerin ise PTÖ yöntemi ile ilgili bilgi eksikliklerinin olması,
- Geleneksel öğretim yöntemi ile yapılandırılmış sınıf ortamlarının daha az çaba gerektirmesi,
- Zaman sıkıntısı,

- Öğretmenler için zamanı doğru kullanma konusunda daha fazla çaba gerekmesi,
- Öğrencilerin hep bir ağızdan konuşmalarından dolayı bazı günler sınıf yönetiminin zorlaşması,
- Öğretmenlerin bazı günler öğrencilere doğru bilgi aktarabilmek için ders işlemeye ihtiyaç duymalarıdır,
- Zamanın uzun olması, her alana uygulanamaması, mali destek bulma sorunu ve öğretmenin yükünü arttırması konusunda sorunlar oluşturduğunu belirtmiştir. (Frank & Barzilai, 2004; Gürdal & Öztuna, 2010).

### 2.3.5 Proje tabanlı öğretimde değerlendirme

Projenin değerlendirilmesinde; motivasyon, plânlama, bilgi toplama, yazılı raporun hazırlanması ve projenin sunulması süreçleri önemlidir (Gürdal ve Öztuna, 2010). Yükseköğretimin pek çok dersinde değerlendirme genellikle kâğıt ve kaleme bağlı geleneksel yöntemlerle yapılmaktadır. Ancak PTÖ yönteminin kullanıldığı sınıflarda geleneksel değerlendirme yöntemleri çok uygun bulunmamaktadır (Frank & Barzilai, 2004). Bu yüzden alternatif değerlendirme yöntemlerinin uygulanması gerekmektedir.

Frank 2004'e göre alternatif değerlendirme yöntemleri şu şekilde belirtilmiştir;

- Portfolyolar
- Rubrikler (Değerlendirme Ölçekleri)
- Öz değerlendirme
- Grup değerlendirmesi
- Bireysel raporlar
- Grup raporları
- Birebir görüşmeler
- Doğrudan gözlem
- Sergi ve gösteriler
- Performans ve gösteriler
- Öğrenme kayıt defteri
- Proje modeli
- Medya ürünü

Tablo 2.4'de örnek proje değerlendirme formu verilmiştir.



## 2.4 İlgili Araştırmalar

Bu bölümde araştırma konusu ile ilgili olarak literatürde yer alan bazı yayın ve araştırmalara yer verilmiştir. Fen öğretiminde kullanılan ATÖ ve PTÖ yöntemleriyle ilgili literatürde yer alan çalışmalar aşağıda sunulmuştur.

### 2.4.1 Argümantasyon tabanlı öğretim ile ilgili yapılan çalışmalar

Bu bölümde Argümantasyon Tabanlı Öğretim yaklaşımı ile yurt içinde ve yurt dışında yapılan çalışmalara yer verilmiştir. Literatürde yer alan tez ve makaleler incelenerek araştırma konuları ve içeriklerine ilişkin sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Akpınar, Ardaç ve Er-Amuce (2014), argümantasyon yoluyla fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarını nasıl etkilediğinin araştırılması için öğretmenler ve öğrencilerle farklı öğrenme senaryoları altında karma desenli bir çalışma yürütmüştür. Bu çalışmada, argümantasyon temelli sınıf ortamlarında rehber öğretmenli ve rehber öğretmensiz yürütülen derslerin öğrenci başarılarında ve tartışma becerilerinde nasıl değişiklikler yarattığını araştırmak için deneysel metot kullanılmıştır. Bunun yanında gözlemler ve görüşmeler argümantasyon temelli öğrenme ortamlarına ait verilerin deşifre edilmesi yoluyla yöntemin etkililiği, araştırmanın ikinci boyutunu oluşturmaktadır.

Öğreten ve Sağır (2014), argümantasyona dayalı etkinliklerin öğrencilerin akademik başarılarına ve tartışma becerilerinin gelişmesine etkisini araştırmak için çalışmalarında sadece deneysel metot kullanarak, deney ve kontrol grupları arasındaki başarı ve tartışma becerileri farklarını incelemiştir. Öğretim sonrasında, argümantasyona dayalı etkinliklerin uygulandığı deney grubu ile geleneksel öğretimin yapıldığı kontrol grubunun akademik başarıları arasında, deney grubu lehine anlamlı fark olduğu görülmüştür. Deney grubuna uygulanan argümantasyona dayalı etkinlikler analiz edildiğinde ise öğrencilerin tartışma seviyelerinin de geliştiği görülmüştür.

Tüysüz ve diğ. (2013), öğrencinin iletişim becerilerinin gelişmesine katkı sağlayan ve yapılandırmacı yaklaşımı benimseyen öğretim metotlarından argümantasyon, problem ve laboratuvar temelli öğrenme ortamlarından en çok argümantasyon temelli öğrenme ortamlarının öğrencinin başarısını ve iletişim becerilerini olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşmışlardır. Çalışmada kullanılan üç ayrı deney grubuna; argümantasyon, problem ve laboratuvar temelli öğretim metotları kimya

dersi “asit ve baz” konusunda uygulanarak öntest sontest sonuçlarına göre hangi metodun daha etkili olduğunun araştırması yapılmıştır.

Hacıoğlu ve Şahin (2010), sekizinci sınıf “kalıtım” konusunda bilimsel tartışma tekniğinin etkililiğini araştırmak için bilimsel tartışma destekli örnek olayların, “kalıtım” konusundaki kavram öğrenmelerine ve okuma anlama becerilerine etkisini araştırmışlardır. Araştırma sonucuna göre; kavram öğrenmeleri ve okuma anlama becerileri sadece Türkçe ve İngilizce dersleri ile sınırlı kalmamalıdır. Fen bilgisi dersleri de okuma ve anlama gerektiren derslerdir. Bu yüzden fen derslerinde öğrencilerin kavram öğrenmeleri ve okuduklarını daha kolay anlayabilmeleri için daha etkili öğretim metotlarına ihtiyaç vardır. Deneysel desen kullanılarak yürütülen bu çalışmada deney grubuna bilimsel tartışma destekli örnek olay uygulaması yapılırken, kontrol grubuna fen bilgisi öğretim programının öngördüğü etkinlikler uygulanmıştır. Çalışma sonunda bilimsel tartışma destekli örnek olay etkinliklerinin, kavram öğrenmede ve okuduğunu anlama becerilerini arttırmada daha etkili olduğu görülmüştür.

Demirel (2015), bilimsel tartışma tekniğinin öğrencilerin akademik başarılarına olan etkisinin araştırıldığı bir başka çalışmada, grupla argümantasyon tekniği ile bireysel argümantasyon tekniğinin hangisinin öğrenci başarısını daha olumlu etkilediği, deneysel metot kullanılarak araştırılmıştır. Sekizinci sınıf öğrencilerinin “kuvvet ve hareket” konusunun işlendiği derslerde deney grubunda grupla argümantasyon tekniği uygulanırken, kontrol grubuna bireysel argümantasyon tekniği uygulanmıştır. Akademik başarı testinden alınan sonuçlara göre ise grupla argümantasyon tekniğinin bireysel argümantasyona göre daha etkili olduğu bulunmuştur. Çalışmada argümantasyon tekniğinin farklı konuların öğretiminde daha büyük gruplara uygulanması gerektiği, öğretmenlerin argümantasyon etkinlikleri içeren hizmet içi kurslara katılmaları gerektiği ve ayrıca bilimsel tartışma tekniğinin farklı yöntem ve tekniklerle birlikte kullanıldığında daha etkili olabileceği konusunda öneriler geliştirilmiştir

Aydın (2013), hizmet öncesi öğretmen eğitiminde derste argümantasyonun farklı şekillerde işleniş modelinin, fen-teknoloji öğretmen adaylarının biliş üstü ve mantıksal düşünme becerilerine olası etkisini belirlemek için, öntest-sontest kontrol gruplu deneysel desen kullanmıştır. Deney grubunda argümantasyona dayalı etkinlikler ile ders anlatımı yapılırken, kontrol grubunda argümantasyonu sunarak ders işlenmiştir. Çalışmanın nicel

boyutunda “Üst Biliş Yönelimli Sınıf Çevresi Ölçeği” ve “Mantıksal Düşünme Becerileri Ölçeği” gruplara ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Çalışmanın nitel boyutunda ise argümantasyona dayalı uygulamaların öğretmen adayları üzerindeki yansımalarını belirlemek üzere, öğretmen adaylarıyla yapılan görüşmeler ve ders kapsamında hazırladıkları dokümanlardan elde edilen veriler kullanılmıştır. Nicel verilere göre, derste argümantasyonun sunulduğu grupta öğretmen adaylarının biliş üstü ve mantıksal düşünme becerilerinin anlamlı bir şekilde etkilenmediği, dersin argümantasyona dayandırılarak işlendiği grupta ise öğretmen adaylarının biliş üstü ve mantıksal düşünme becerilerinin anlamlı şekilde etkilendiği görülmektedir. Nitel verilere göre, öğretmen adayları dersin işlenişi, fen ve teknoloji eğitimiyle argümantasyonun ilişkilendirilmesi, argümantasyonun fen ve teknoloji eğitiminde kazandırılan becerilere etkisi, öğretmenlik süresince argümantasyonu derste kullanma, argümantasyonun avantaj ve sınırlılıkları gibi temaları içeren görüşler belirlenmiştir.

Koçak (2013), argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının, öğretmen adaylarının çözeltiler konusunda başarılarına ve eleştirel düşünme eğilimlerine etkisini araştırmak amacıyla eşitlenmemiş yarı deneysel desen kullanmıştır. Çalışma grubunu Hacettepe üniversitesinde biyoloji ve kimya öğretmenliği programında öğrenim gören 45 adet öğretmen adayı oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak; öğretmen adaylarının Çözeltiler konusundaki başarı durumlarını ölçmek amacıyla Çözeltiler Başarı Testi (ÇBT) ve ATBÖ'nün eleştirel düşünme eğilimleri üzerine etkisini ölçmek için Kaliforniya Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği (KEDEÖ) kullanılmıştır. Bulgular doğrultusunda ATBÖ'ye dayalı laboratuvar uygulamalarının, öğretmen adaylarının başarısında daha etkili olduğunu görülmüştür. Öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimlerinin gelişiminde ise ATBÖ'ye dayalı laboratuvar uygulamaları ile geleneksel uygulamaların anlamlı bir etkisi olmadığı tespit edilmiştir.

Öztürk (2013) argümantasyonun kavramsal anlamaya, tartışmacı tutum ve öz-yeterlilik inancına etkisini araştırmak amacıyla Denizli ilinde bir ilköğretim okulunda yer alan yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri derslerinde “yaşamımızda elektrik” ünitesi belirlenmiştir. 68 adet öğrencinin katılımıyla gerçekleştirilen çalışma deneysel desen kullanılarak tasarlanmıştır ve toplamda sekiz hafta sürmüştür. Deney grubunda uygulamalar Toulmin'in argümantasyon modeli çalışma yapıları ile işlenirken, kontrol grubuna fen bilimleri öğretim programının öngördüğü etkinlikler uygulanmıştır.

Gruplara; Kavram başarı testi, Tartışmacı tutum ölçeği ile Fen ve teknoloji dersi öz-yeterlilik inanç ölçeği öntest ve sontest olarak uygulanmıştır. Çalışma sonunda, grupların kavramsal anlama ve tartışmacı tutumlarında anlamlı fark oluşmasına karşılık, öz-yeterlilik inançlarında anlamlı bir fark oluşmamıştır. Öğrencilerin çalışma yapraklarına yazdıkları argümanlar dördüncü tartışma düzeyine ulaşmıştır.

Şekerci (2013), kimya laboratuvarında argümantasyon odaklı öğretim yaklaşımının öğrencilerin argümantasyon becerilerine ve kavramsal anlayışlarına etkisini araştırmak için karma desen yöntemini kullanarak çalışmasını planlamıştır. Çalışma, Genel Kimya Laboratuvarı-II kapsamında Fen bilgisi öğretmenliği programında öğrenim gören 91 adet öğretmen adayına gerçekleştirilmiştir. Çalışmada deney grubu öğrencileri Genel Kimya Laboratuvarı-II dersinde yer alan yedi deneyi argümantasyon odaklı öğretim yaklaşımı ile; kontrol grubu öğrencileri ise aynı deneyleri geleneksel yaklaşımla gerçekleştirmişlerdir. Uygulama Genel Kimya Laboratuvarı- II dersinde yedi hafta süreyle gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın verileri Genel Kimya Laboratuvarı Kavram Testi (GKLKT), Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BSBT), Bilimsel Bilginin Doğası Testi (BBDT), Kimya ve Laboratuvara Karşı Tutum Ölçeği (KLTÖ), Tartışmacı Anketi (TA), yazılı ve sözlü tartışmalar, açık uçlu soru testi, yazılı görüş formu, yarı yapılandırılmış mülakat ve gözlem yoluyla toplanmıştır. Çalışmanın bulguları, deney grubu öğrencilerinin argümantasyon seviyelerinin seviye ikide olduğunu ortaya koymaktadır. Deney ve kontrol grubunun GKLKT, BSBT ve KLTÖ son-test puan ortalamaları arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu, ancak BBDT son-test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı tespit edilmiştir. Deney grubuna uygulanan TA ön-test ve son-test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu belirlenmiştir. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin yazılı görüşlerinden argümantasyon odaklı öğretim yaklaşımının öğrencilerin tartışma istekliliklerini arttırdığı, bilgilerin kalıcı olmasına ve eleştirel düşünme becerilerine katkı sağladığı tespit edilmiştir.

Argümantasyon temelli öğretim etkinliklerinin uygulandığı bir sınıfta; öğrencilerin sınıf içinde öğrendikleri bilgileri günlük hayat problemlerine uyarlayabilmeleri adına öğretmen; Nelson'un yedinci sınıf öğrencilerine uyguladığı ders etkinliğinde öğrencilere sorduğu "Akarsularımızın su kalitesi ne?" sorusu ile yürüttüğü ders planında argümantasyon tekniğini uygulamıştır. Bu süreçte öğrencilerin farklı su

kaynaklarından getirdikleri su örneklerinin kaliteleri belli başlı ölçütlere göre değerlendirilmiştir. Bu ölçütler; sıcaklık, pH, iletkenlik ve çözünmüş oksijen değişkenleri olarak belirlenmiştir. Etkinliğe göre öncelikle öğrencilerin buldukları su değerlerini birbirleri ile kıyaslamaları istenmiştir. Öğrenciler kendi bildiklerine göre ilk olarak yorumladıkları değerlerden sonra, normalde olması gereken standart değerlerle kıyaslamaları istenmiştir. Ortaya attıkları iddialarını, hangi grubun su kalite değerleri standartlara yakınsa, argümantasyon yoluyla desteklemiş olurlar. Bu çalışma sonucunda öğrenciler günlük hayat ile ilgili olan problemleri ( real-world phenomena) gözlem ve deney sonuçlarına göre tartışarak iddialarının uygun olup olmadığını görmüşlerdir (McNeill & Krajcik, 2009).

Dawson ve Venville (2010), öğrencilerin argümantasyon becerileri ve kavramsal algılamaları arasında bir ilişki vardır. Günlük hayatta karşılaşılan küresel ısınma, genetiği değiştirilmiş gıdaların tüketimi, çevre kirliliği, enerji kaynakları, iklim değişikliği, su kaynakları ve popülasyon kontrolleri gibi sosyo-bilimsel konuların öğretiminde argümantasyon tekniğinin kullanımı, öğrencilerin informal mantık yürütme becerilerini geliştirmektedir. Bu amaçla yürütülen deneysel ve durum çalışmalarında öğrencilerin argümantasyon ile fen bilimlerinde kavramsal anlamaları arasında bağlantı kurulduğu görülmüştür.

Zohar ve Nemet (2002), özel olarak insan genetiği konusunda argümantasyon becerilerinin öğretimini incelemişlerdir. Deneysel metot kullanılarak yürütülen çalışmada, öğrencilerin özel bir biyolojik bilgiyi argümantasyon yapılandırmasında kullanma becerileri ön test sonuçlarına göre artmıştır ve deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre skorları daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca öğrencilerin argümantasyon niteliğinde artma gözlenmiş ve muhakeme becerilerini günlük hayata transfer edebildikleri yönünde bulgulara rastlanmıştır.

Yeh ve She (2010), iki çevrimiçi bilimsel öğretim programlarının etkililiği arasındaki farkı incelemek için yaptıkları bir çalışmada yarı deneysel desen kullanarak, öğrenci kavramlarını başarılı bir şekilde geliştirmişlerdir. Araştırmada dikkat çeken, çevrimiçi bilim öğrenme programlarının kullanılması ve her bir program uygulandıktan sonra öğrencilerin değerlendirilmesini sağlayan kimyasal reaksiyonlar başarı, kavramsal değişim ve argümantasyon testlerinin kullanılmasıdır. Kimyasal reaksiyonu öğrenirken



kullanılan dijital öğrenme programlarında argümantasyon temelli programın kullanıldığı deney grubunda öğrencilerin; iddia, veri, destekleme, geri çekilme ve çürütücü kullanma becerileri gelişmiştir.

Suzuki, Yamaguchi ve Hokayem (2015), öğrencilerin ekosistem ile ilgili muhakeme becerilerinin sınıf düzeyine göre nasıl değiştiğinin araştırıldığı bir başka durum çalışmasında birinci sınıftan altıncı sınıfa kadar okuyan 12 tane öğrenciyle yapılan görüşmeler, gözlemler ve video kayıtları kullanılarak veriler toplanmıştır. Elde edilen verilerden sınıf düzeyi arttıkça muhakeme (reasoning) becerilerinin de geliştiği sonucuna ulaşılmıştır.

Hsu (2015), bilimsel sorgulama sürecinde öğrencilerin bilimsel açıklamaları yapılandırabilme becerilerinin gelişmesi için argümantasyon tekniğinin etkilerini araştırdığı çalışmasında “Web Temelli Sorgulama Sistemi” ve “ASIS (Argumentative Science Inquiry System)” kullanılarak öğrencilerin bilimsel açıklama becerileri online sınıflarda geliştirilmeye çalışılmıştır. Yarı deneysel desen kullanılarak yürütülen çalışmada deney grubunda argümantasyonun yapılandırılması sağlanırken, kontrol grubunda sadece tartışma yürütülmüştür. Araştırma sonucunda argümantasyon grubunda elektronik diyalogların tartışma grubuna göre daha fazla olduğu görülmüştür. Araştırma sürecinde öğrencilerin dört temel argümantasyon becerileri incelenmiştir. Bu beceriler; soruları aydınlatma, kanıtları toplama, açıklamaları formüle etme ve açıklamalarla ilişki kurmadır. Ayrıca deney grubunun bu dört beceriyi daha çok gösterdikleri görülmüştür. Sorgulama sürecinde kullanılan ASIS’in öğrencilerin performansını arttırdığı ve öğrencilerin iyi argümanlar ve açıklamalar yarattığı gözlenmiştir.

#### **2.4.2 Proje tabanlı öğretim ile ilgili çalışmalar**

Bu bölümde Proje Tabanlı Öğretim yaklaşımı ile yurt içinde ve yurt dışında yapılan çalışmalara yer verilmiştir. Yapılan çalışmalarda; literatürde yer alan tez ve makaleler incelenmiş, araştırma konusu ve içeriğine ilişkin sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Çevik (2016) araştırmasında, fen bilimleri dersinde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının (PTÖY) ilkökul dördüncü sınıfta öğrenim görmekte olan hafif düzeyde zihinsel engele sahip öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarına etkisini tespit etmek amacıyla araştırma yöntemi olarak deneme öncesi modellerden tek grup ön test son test deseni kullanmıştır. Öğrencilere “Fen ve Teknoloji Dersi Başarı Testi”, “Fen ve

Teknoloji Dersi Tutum Ölçeği” ve “Kavram Kazanım Görüşme Formu” ön test – son test olarak uygulanmıştır. Çalışma sonunda PTÖY ile işlenen dersin fen bilimleri dersinde akademik başarıyı anlamlı düzeyde artırdığı ve derse olan tutumu olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Çıbık ve Emrahoğlu (2008) tarafından yürütülen bir çalışmada, ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin mantıksal düşünme becerilerinin gelişiminde proje tabanlı öğrenme yönteminin etkisini araştırmak amaçlanmıştır. Çalışma deneysel desen kullanılarak yürütülmüştür ve veri toplama aracı olarak “Mantıksal Düşünme Grup Testi” kullanılmıştır. Çalışma sonunda, deney grubundaki öğrencilerin mantıksal düşünme becerilerinin, kontrol grubundaki öğrencilerden daha yüksek olduğu görülürken, öğrencilerin cinsiyetlerinin mantıksal düşünme becerisi üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı sonucuna varılmıştır.

Kaptan ve Korkmaz (2002) tarafından ilköğretim fen derslerinde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının yedinci sınıf öğrencilerinin akademik başarıları, akademik benlik kavramları ve çalışma sürelerine etkisini belirlemek amacıyla yürütülen çalışmalarında nicel araştırma yöntemlerinden deneysel desen kullanılarak proje tabanlı öğretim yaklaşımının etkililiği araştırılmıştır. Deneysel süreç sonucunda akademik başarı, akademik benlik kavramları ve çalışma süreleri açısından deney grubu lehine, gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmuştur.

Morgil, Temel, Seyhan ve Alşan (2009) proje tabanlı laboratuvar uygulamasının fizik ve biyoloji öğretmenliği bölümünde okuyan öğretmen adaylarının bilimin doğası konusundaki bilgilerine etkisini araştırmak amacıyla yürüttükleri çalışmalarında, tek gruplu ön-test ve son-test deneysel desen kullanarak, öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki bilgi, algı ve tutumlarını araştırmışlardır. Çalışmada temel kimya laboratuvarı müfredatı kapsamında yapılan deneylere ek olarak bilimsel araştırmalarla fen öğretimi kapsamında, öğrencilerle proje tabanlı laboratuvar uygulaması yapılmıştır. Laboratuvar uygulamaları ve proje tabanlı öğrenme uygulamasının ardından, öğrencilerin bilimin doğası hakkında sahip oldukları bilgi seviyesinin yükseldiği; öğrencilerin Bilimin Doğasına İlişkin Görüş Anketine verdikleri cevaplar değerlendirilerek belirlenmiştir. Aynı zamanda gerçekleştirilen uygulamaların, öğrencilerin kimya dersine karşı olumlu tutumlarını arttırdığı da belirlenmiştir.

Özden, Aydın, Erdem ve Ekmekçi (2009) öğretmenlerin proje tabanlı öğretim hakkındaki görüşlerinin alınması amacıyla yürüttükleri betimsel nitelikli bir çalışmada, proje tabanlı fen bilgisi öğretimi tutum ölçeğini kullanarak verileri toplamıştır. Elde edilen verilerin analizinde; frekans, aritmetik ortalama, yüzdeler, t-testi ve anova testi kullanılmıştır. Sonuçlar “Fen ve Teknoloji Dersi” öğretmenlerinin proje tabanlı fen öğretimine ilişkin görüşlerinin olumlu olduğunu göstermiştir. Bununla birlikte, fen bilgisi öğretmenlerinin proje tabanlı fen öğretimine ilişkin görüşlerinde cinsiyetlerine, öğretmenlik deneyimlerine ve fen bilgisi öğretmenliği yetkinlik düzeyi inançlarına göre anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir. Elde edilen verilere göre, proje tabanlı öğrenmeden etkin bir şekilde yararlanılmasına yönelik önerilerde bulunulmuştur.

Dede'nin (2008) bilgisayar destekli proje tabanlı öğretim ile geleneksel proje tabanlı öğretim stratejilerinin, öğrencilerin fen bilgisi ve bilgisayar dersi akademik başarılarına ve portfolyo değerlendirme sonuçlarına etkilerinin karşılaştırılmasını amaçlayan çalışmasında, son-test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Çalışma, dördüncü ve yedinci sınıflardan oluşan 146 kişilik öğrenci grubu üzerine gerçekleştirilmiştir. Öğrencilere uygulanan öğretim yöntemine göre; fen bilgisi dersi, bilgisayar dersi ve ürün dosyası geliştirme (portfolyo) başarıları karşılaştırılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak, Ürün Dosyası Değerlendirme Formu (ÜD-DF) ve Akran Değerlendirme Formu (A-DF) kullanılmıştır. Ayrıca öğrencilerin akademik başarılarını ölçmek amacıyla Fen Bilgisi Başarı (FB-BT) ve Bilgisayar Başarı (B- BT) testleri kullanılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin akademik başarılarının ve ürün oluşturma başarılarının öğretim yöntemine göre farklılaştığı belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre; bilgisayar destekli proje tabanlı öğretim yöntemi uygulanan öğrencilerin akademik başarılarının, geleneksel proje tabanlı öğretim yöntemi uygulanan öğrencilere göre anlamlı olarak genelde daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Cinsiyet özelliğinin öğrenci akademik başarısı ve ürün dosyası geliştirme (portfolyo) başarısı üzerindeki etkilerinde ise anlamlı bir fark bulunmamıştır.

ChanLin'in (2008) proje tabanlı öğrenme etkinliklerinin teknoloji kullanılarak gerçekleştirilmesini amaçlayan çalışmasında nitel araştırma teknikleri kullanılmıştır. Etkinlikler 10-11 yaş grubu öğrencilerine fen dersleri kapsamında uygulanmıştır ve tema olarak öğrencilerin yaşadıkları coğrafya, çevrebilim ve tarihsel araştırmaları konu alan

projeler geliştirmeleri istenmiştir. Verilerin toplanmasında akran değerlendirme formları, öğretmen görüşleri ve öğrencilerin oluşturdukları projeler kullanılmıştır. Süreç boyunca öğrenciler projelerini geliştirmek, organize etmek, bilimsel bilgilere ulaşmak ve sunum hazırlamak için teknolojiden yararlanmışlardır. Çalışma sonunda, bütün öğrenciler araştırma hedeflerini yerine getirmiştir.

Frank ve Barzilai'in (2004), proje tabanlı öğrenmenin alternatif değerlendirme süreçleri ile etkileşimini araştırdığı bu çalışmada çalışma grubunu fen bilgisi öğretmenliğinde öğrenim gören birinci sınıf öğretmen adayları oluşturmaktadır. Küçük gruplar hâlinde çalışan öğretmen adaylarının süreç sonunda oluşturdukları ürün dosyaları; grup halinde ve bireysel olarak yazılan proje raporlarından, portfolyo, sunum ve proje modelinden oluşmaktadır. Çalışmada nitel ve nicel veri toplama teknikleri birlikte kullanılmıştır. Gözlem, yarı-yapılandırılmış görüşme, anket, öğrenci raporları ve ürünleri, süreç sonunda analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda, proje tabanlı öğrenme ortamlarında meydana gelen avantajlar ve zorluklar olduğu görülmüştür. En önemli zorluğun öğretmen adaylarının proje üretme kısmında meydana geldiği belirtilmiştir. Öğretmen adayları alternatif değerlendirme süreçlerini görmüştedir.

Karaçalı (2011) ilköğretim dördüncü sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi "Yaşamımızda Elektrik" ünitesi öğretiminde proje tabanlı öğrenme yönteminin akademik başarıya, tutuma ve kalıcılığa etkisini ortaya koymak amacıyla yarı deneysel desen kullanmıştır. Toplamda 143 öğrencinin katılımı ile gerçekteştirilen çalışmada veri toplama aracı olarak başarı testi ve fen ve teknoloji dersi tutum ölçeği kullanılmıştır. Çalışma sürecinde öğrenciler, alan yazından alınan proje açıklama, proje ekibi ve iş bölümü, haftalık proje ilerleme, öz-değerlendirme, akran değerlendirme ve proje değerlendirme formlarını doldurmuşlardır. Çalışma sonunda, proje tabanlı öğrenme yönteminin öğrencilerin disiplinler arası öğrenmelerini pekiştirdiği, öğrenilen konuya dair deneyimler yaşattığı, başarı ve kalıcı öğrenmeyi arttırdığı görülmüştür.

### 3. BÖLÜM

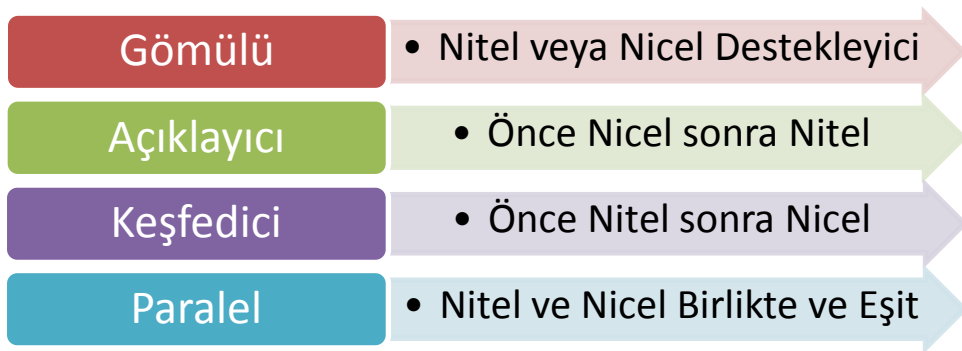
#### Yöntem

##### 3.1 Araştırma Deseni

Bu araştırmada fen laboratuvarında uygulanan Argümantasyon ve Proje Tabanlı Öğretim uygulamalarının sınıf öğretmenliği programında öğrenim gören öğrencilerin fen bilimlerine yönelik başarı, tutum, öz-yeterlilik ve görüşlerine etkilerinin belirlenmesi ve öğretimin zenginleştirilmesi amaçlandığından, araştırma modeli nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin bir arada kullanıldığı karma yöntem kullanılarak desenlenmiştir. Karma yöntem araştırma türlerinden ise paralel karma desen benimsenmiştir.

Karma yöntem araştırması, “araştırmacının tek bir çalışma veya araştırma programında; hem nitel hem de nicel yaklaşımlar kullanarak veriler topladığı ve analiz ettiği, bulguları bütünleştirdiği ve çıkarımlarda bulunduğu araştırma” olarak tanımlanmaktadır (Teddlie, 2009).

Alan yazında karma yöntem araştırmaları bilim insanları tarafından farklı şekilde sınıflandırılmaktadır. Bu araştırmada Creswell (2008) tarafından yapılan sınıflandırılma kullanılmıştır. Creswell (2008)’e göre, eğitsel araştırmalarda en sık kullanılan karma yöntem araştırmaları; gömülü karma yöntem, açıklayıcı karma yöntem, keşfedici karma yöntem ve paralel karma yöntem olmak üzere dört başlık altında sınıflandırmıştır. Bu sınıflandırma Fırat, Yurdakul ve Ersoy (2014) tarafından şekil 3.1’deki gibi belirtilmiştir.

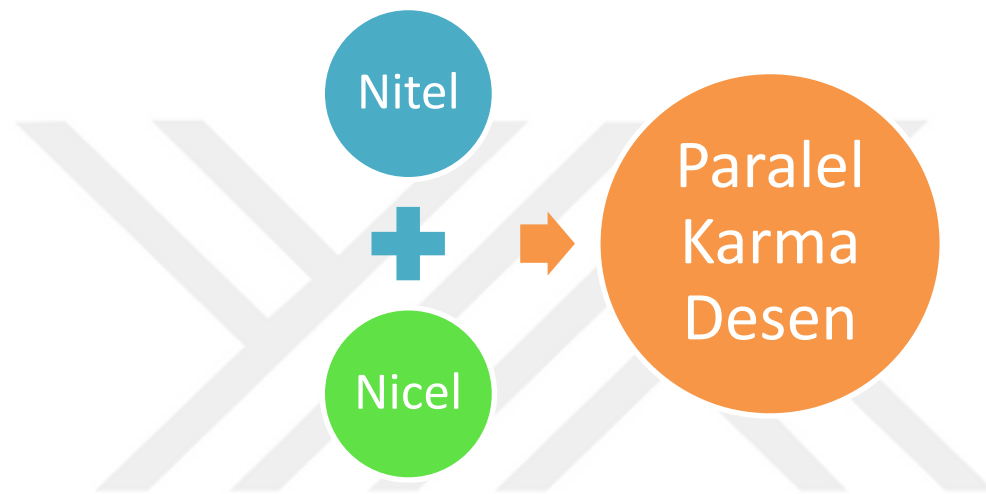


Şekil 3.1 Karma Yöntem Araştırmalarının Sınıflandırılması (Fırat, Yurdakul ve Ersoy, 2014)

Şekil 3.1’de belirtildiği üzere gömülü karma yöntem araştırmalarında veriler eş zamanlı olarak toplanır, ancak bir veri biçimi (nicel veya nitel) destekleyici rol oynar. Açıklayıcı karma yöntem araştırmalarında ise nicel veriler toplanır daha sonra nicel verileri açıklamak amacıyla nitel veriler toplanmaktadır. Keşfedici karma yöntem

araştırmalarında bir olguyu incelemek amacıyla önce nitel veriler toplanıp daha sonra nitel veriler arasındaki ilişkileri açıklamak için nicel veriler toplanır. Paralel karma yöntem araştırmalarında ise amaç eş zamanlı olarak hem nitel hem de nicel verileri toplamak, bu verileri birleştirmek ve bir araştırma problemini anlamak için çıkan sonuçları kullanmaktır (Fırat, Yurdakul, & Ersoy, 2014).

Bu araştırmada nitel ve nicel veriler eş zamanlı olarak toplanmıştır ve araştırma problemini anlamak için daha sonra bu veriler birleştirilmiştir. Bu doğrultuda, paralel karma desen benimsenmiştir. Şekil 3.2’de paralel karma desen Şematik olarak görülmektedir.



**Şekil 3.2** Paralel Karma Desen (Fırat, Yurdakul ve Ersoy, 2014)

Bu araştırmada, Fen ve Teknoloji Laboratuvar Uygulamaları II dersi kapsamında uygulanan AT ve PT alternatif ğretim yöntemlerinin sınıf ğretmenliği programında öğrenim gören öğrencilerin fen bilimlerine yönelik başarı, tutum, öz-yeterlik ve görüşlerine yönelik etkisini araştırmak ve ğretimi zenginleştirmek amacıyla nicel ve nitel veriler araştırma süreci boyunca eş zamanlı olarak toplanmıştır.

Paralel karma yöntem ile desenlenen araştırma süreci tablo 3.1’de görülmektedir.

**Tablo 3.1** *Uygulama Süreci*

Haftalar		PTÖ Grubu	ATÖ Grubu
ÖN TESTLER	1. Hafta	Uygulamalardan önce Nitel ve Nicel verilerin toplanması; <ul style="list-style-type: none"> <li>FBLU Tutum Ölçeği</li> <li>SÖFÖ Öz-yeterlik Ölçeği</li> <li>FLUYG</li> <li>PTÖ yöntemi hakkında sunu</li> </ul>	Uygulamalardan sonra Nitel ve Nicel verilerin toplanması; <ul style="list-style-type: none"> <li>FBLU Tutum Ölçeği</li> <li>SÖFÖ Öz-yeterlik Ölçeği</li> <li>FLUYG</li> <li>ATÖ yöntemi hakkında sunu</li> </ul>
	2. Hafta	Proje I: Maddeleri Ayırma Yöntemleri Video Çekimi	Etkinlik I: Maddeleri Ayırma Yöntemleri Video Çekimi
ÖN UYGULAMA	3. Hafta	Proje II: Atık Suların Arıtımı Video Çekimi	Etkinlik II: Atık Suların Arıtımı Video Çekimi
	4. Hafta	Proje III: Sabun Üretimi Video Çekimi	Etkinlik III: Sabun Üretimi Video Çekimi
UYGULAMA	5. Hafta	Proje IV: Tepkimeler I Video Çekimi	Etkinlik IV: Tepkimeler I Video Çekimi
	6. Hafta	Proje V: Tepkimeler II Proje VI: Tepkimeler III Video Çekimi	Etkinlik V: Tepkimeler II Etkinlik VI: Tepkimeler III Video Çekimi
	7. Hafta	Proje VII: Asit mi Baz mı? Video Çekimi	Etkinlik VII: Asit mi Baz mı? Video Çekimi
SON TESTLER	8. Hafta	Uygulamalardan sonra Nitel ve Nicel verilerin toplanması; <ul style="list-style-type: none"> <li>PTÖBT</li> <li>FBLU Tutum Ölçeği</li> <li>SÖFÖ Öz-yeterlik Ölçeği</li> <li>FLUYG</li> <li>4 adet öğrenci ile yapılandırılmamış odak grup görüşmesi</li> </ul>	Uygulamalardan sonra Nitel ve Nicel verilerin toplanması; <ul style="list-style-type: none"> <li>ATÖBT</li> <li>FBLU Tutum Ölçeği</li> <li>SÖFÖ Öz-yeterlik Ölçeği</li> <li>FLUYG</li> <li>4 adet öğrenci ile yapılandırılmamış odak grup görüşmesi</li> </ul>

PTÖ: Proje Tabanlı Öğretim

ATÖ: Argümantasyon Tabanlı Öğretim

FBLU: Fen Bilimleri Laboratuvar Uygulamaları

SÖFÖ: Sınıf Öğretmen Adaylarının Fen Öğretiminde Öz-yeterlik İnancı

PTÖBT: Proje Tabanlı Öğretim Başarı Testi

ATÖBT: Argümantasyon Tabanlı Öğretim Başarı Testi

FLUYG: Fen Laboratuvar Uygulamalarına Yönelik Görüşme

Paralel karma yöntem ile desenlenen bu çalışmada, nitel ve nicel veri toplama yöntemleri araştırma süreci boyunca birlikte kullanılmıştır.

### **3.1.1 Araştırmanın nicel kısmı**

Araştırmanın nicel kısmını süreç boyunca yararlanılan nicel araştırma türlerinden deneysel desen oluşturmaktadır. Araştırmada öncelikli amacın herhangi bir yöntemin diğeri üzerinde daha etkili olduğunu kanıtlamak olmamasından dolayı bir deney bir kontrol grubunun yerine, birbirinden bağımsız iki adet grup kullanılmıştır. Bu yüzden bu iki grup arasında çalışmaya başlamadan önce bir denklik kurma çabası güdülmemiştir. Hâlihazırda var olan iki gruba farklı iki yöntem uygulanarak yürütülen fen deneylerinin etkililiği, uygulama öncesi ve uygulama sonrasında kullanılan ölçme araçlarından elde edilen verilerin karşılaştırılması ile hesaplanmıştır. Bunun için her iki gruba ön-test ve son-test kontrol grupsuz deneysel desen uygulanmıştır. Bu model, deneme öncesi modellerden biridir. Ancak gerçek anlamda bir deneme niteliği taşımaz. Bu modelde gelişigüzel seçilmiş bir gruba bağımsız değişken uygulanır. Kontrol grubu olmayan bu modelde grup ya da gruplara öntest, deneysel işlem başlamadan önce verilerek başarı durumu saptanmaktadır. Deneysel işlem bittikten sonra aynı test aynı gruplara sontest olarak verilir ve deneysel işlemin etkisi bu iki test arasındaki farka göre değerlendirilir. Seçkisizlik ve eşleştirme yoktur (Büyüköztürk ve diğ., 2009). Böylelikle iki adet gruba uygulanan iki ayrı yöntem ile fen laboratuvarında kullanılan alternatif öğretim yöntemlerin çeşitliliğinin artırılması sağlanmıştır.

### **3.1.2 Araştırmanın nitel kısmı**

Araştırmanın nitel kısmını süreç boyunca yararlanılan nitel araştırma veri toplama yöntemlerinden yarı-yapılandırılmış görüşme, yapılandırılmamış odak grup görüşmesi, video kayıtları, etkinlik ve deney raporları oluşturmaktadır. Araştırmada nitel verilerin analizinde ise betimsel analiz kullanılmıştır. Uygulamaya başlamadan önce her iki gruba uygulanan yarı-yapılandırılmış görüşme formları, uygulama sürecinde etkinlik-deney raporları ve video çekimleri, etkinlik sonunda tekrar uygulanan yarı-yapılandırılmış görüşme formları ve yapılandırılmamış odak grup görüşmeleri ile nitel veriler toplanmıştır.

## **3.2 Çalışma Grubu**

Araştırmanın çalışma grubunu, 2015-2016 öğretim yılında Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü Sınıf Öğretmenliği Programında yer



alan Fen ve Teknoloji Laboratuvar Uygulamaları II dersinin iki farklı şubesine kayıtlı toplam 71 adet öğretmen adayı oluşturmaktadır. Çalışma grubu kolay ulaşılabilir durum örnekleme ile belirlenmiştir. Şubelerden birincisi PTÖ grubu, ikincisi ATÖ grubu olarak isimlendirilmiştir. PTÖ grubunda 36 adet öğretmen adayı yer alırken, ATÖ grubunda 35 adet öğretmen adayı yer almıştır. PTÖ grubunda öğretmen adaylarına Fen ve Teknoloji Laboratuvar Uygulamaları II dersinde yer alan dokuz adet deney PTÖ yöntemi, ATÖ grubunda öğretmen adaylarına ise aynı deneyler ATÖ yöntemi ile uygulanmıştır. Uygulamalar sekiz hafta PTÖ grubu ve sekiz hafta ATÖ grubu için toplamda 16 hafta sürmüştür. Araştırma gruplarına uygulamalar eş zamanlı yapılmamıştır. PTÖ grubuna bahar döneminin ilk sekiz haftası PTÖ yöntemi uygulanırken, ATÖ grubuna ikinci sekiz haftalık süreçte ATÖ yöntemi uygulanmıştır. Araştırmada öncelikli amacın herhangi bir alternatif öğretim yönteminin, diğer bir alternatif öğretim yöntemine göre daha etkili olup olmadığını araştırmak olmadığı için gruplar arasında denklik kurulmamıştır. Çalışma grubunda yer alan öğrencilerin özellikleri tablo 3.2’de gösterilmiştir.

**Tablo 3.2.** *Araştırmaya Katılan Sınıf Öğretmen Adaylarının Özellikleri*

Gruplar	Mevcut	Cinsiyet			
		Kız	%	Erkek	%
<b>PTÖ Grubu</b>	36	29	80,6	7	19,4
<b>ATÖ Grubu</b>	35	33	94,3	2	5,7
<b>Toplam</b>	71	62		9	

Tablo 3.2 incelendiğinde, PTÖ yönteminin uygulandığı grupta yer alan 36 öğrencinin yedi tanesi erkek, 29 tanesi kızdır. ATÖ yönteminin uygulandığı grupta ise yer alan 35 öğrencinin iki tanesi erkek, 33 tanesi kızdır. Bu verilerden yola çıkarak iki grup arasında cinsiyet bakımından bir denklik kurulmamasının nedeni, hâlihazırda var olan iki grup üzerinden çalışmaların yürütülmesidir.

### 3.3 Veri Toplama Araçları

Araştırma verilerinin toplanmasında aşağıdaki veri toplama araçları kullanılmıştır.

- Fen Bilimleri Laboratuvar Uygulamalarına Yönelik Tutum Ölçeği (FBLU)
- Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen Öğretiminde Öz-yeterlik İnancı Ölçeği (SÖFÖ)
- Fen Laboratuvar Uygulamalarına Yönelik Görüş Formu (FLUYG)

➤ Fen Laboratuvarına Yönelik Başarı Testleri (PTÖBT ve ATÖBT)

Araştırma sürecinde her iki grubun verileri aşağıdaki şekilde toplanmıştır.

**Tablo 3.3** *Araştırma Verilerinin Toplanması*

Gruplar	Ön Testler	Uygulama	Son Testler
PTÖ Grubu	FBLU Tutum Ölçeği SÖFÖ Öz-yeterlik İnancı Ölçeği FLUYG	Video Kayıtları	PTÖBT FBLU Tutum Ölçeği SÖFÖ Öz-yeterlik İnancı Ölçeği FLUYG Odak Grup Görüşmesi
ATÖ Grubu	FBLU Tutum Ölçeği SÖFÖ Öz-yeterlik İnancı Ölçeği FLUYG	Video Kayıtları	ATÖBT FBLU Tutum Ölçeği SÖFÖ Öz-yeterlik İnancı Ölçeği FLUYG Odak Grup Görüşmesi

### 3.3.1 FBLU tutum ölçeği

Araştırmada sınıf öğretmen adaylarının Fen Bilimleri Laboratuvar Uygulamalarına yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla, PTÖ grubuna ve ATÖ grubuna FBLU tutum ölçeği uygulama öncesi ve uygulama sonrası olmak üzere uygulanmıştır (Balbağ & Anılan, 2014). FBLU tutum ölçeği öğretmen adaylarının FBLU derslerine yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla 53 maddeden oluşmaktadır. Tutum ölçeğinin Cronbach-Alfa değeri 0.83 olarak bulunmuştur. Bu çalışma kapsamında ölçek sorularına verilen cevaplar “Evet, Kararsızım ve Hayır” şeklinde düzenlenerek likert hâle getirilmiştir.

### 3.3.2 SÖFÖ öz-yeterlik inancı ölçeği

Araştırmada sınıf öğretmen adaylarının fen öğretiminde öz-yeterlilik inançlarını belirlemek amacıyla, uygulama öncesi ve uygulama sonrası hem PTÖ grubuna, hem de ATÖ grubuna uygulanan “Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen Öğretiminde Öz-yeterlik İnancı Ölçeği” Riggs ve Enochs (1990) tarafından geliştirilmiştir. Ölçek Bıkmaz tarafından 2002 yılında Türkçe ‘ye uyarlanmıştır. Orijinal haliyle 23 maddeden oluşan ölçek “fen öğretiminde öz-yeterlik inancı” ve “fen öğretiminde sonuç beklentisi” olmak üzere iki faktörden oluşmaktadır. Fen öğretiminde öz-yeterlik inancı adlı faktör 13 maddeden oluşmaktadır. Bu maddelerin beşi pozitif, sekizi ise negatiftir. Bu faktörün cronbach alfa değeri 0.90 olarak hesaplanmıştır. Fen öğretiminde sonuç beklentisi olarak adlandırılan faktör ise 10 maddeden oluşmaktadır. Bu maddelerin ise sekizi pozitif, ikisi

negatiftir. Bu faktörün cronbach alfa değeri ise, 0.76 olarak hesaplanmıştır. Likert tipi olarak düzenlenen ölçekte cevaplar “kesinlikle katılıyorum, katılıyorum, kararsızım, katılmıyorum ve kesinlikle katılmıyorum” olarak beş seçenekten oluşmaktadır. Türkçe’ye uyarlanması çalışmasında iki adet madde çıkarılarak 21 maddelik hâle getirilmiştir. Bu maddeler bir ve 13. maddelerdir. Ölçek beşli likert tipi hâlini korumuştur. Ancak fen öğretiminde öz-yeterlik inancı olarak adlandırılan faktör cronbach alfa değeri 0.86 olarak hesaplanırken, sonuç beklentisi faktörü cronbach alfa değeri 0.69 olarak belirlenmiştir.

### **3.3.3 FLUYG formu**

Araştırmacılar tarafından oluşturulan “Fen Laboratuvar Uygulamalarına Yönelik Görüşme Formu (FLUYG)” uygulama öncesi ve uygulama sonrası hem PTÖ grubuna hem de ATÖ grubuna uygulanmıştır. Sınıf öğretmeni adaylarının fen laboratuvar uygulamalarına yönelik görüşlerinin uygulama öncesi ve sonrasında nasıl olduğunu tespit etmek amacıyla kullanılmıştır.

Görüşme formu yarı yapılandırılmış görüşme formu şeklinde tasarlanmıştır. Görüşme formunun düzenlenmesinde fen eğitiminde uzman üç adet öğretim üyesinin, iki adet sınıf öğretmeni ve bir adet Türkçe öğretmenin uzman görüşleri alınmıştır. Görüşme formunda yedi adet açık uçlu soru bulunmaktadır (EK-8).

### **3.3.4 Fen laboratuvar uygulamalarına yönelik başarı testleri**

Sınıf öğretmen adaylarının uygulamalardan sonra fen laboratuvar uygulamalarındaki başarılarını ölçmek amacıyla hem PTÖ grubuna hem de ATÖ grubuna fen laboratuvar uygulamaları başarı testleri uygulanmıştır. Gruplara eş zamanlı öğretim uygulamaları gerçekleştirilmemesinden dolayı, her iki gruba aynı başarı testi uygulanmamıştır. Başarı testleri PTÖ grubuna PTÖ yöntemine ve ATÖ grubuna ATÖ yöntemine uygun olarak hazırlanmıştır. Bu yüzden her iki gruba uygulanan başarı testi aynı değil fakat benzerdir. Araştırmacı tarafından hazırlanan PTÖ ve ATÖ başarı testleri fen eğitimi alanında uzman üç öğretim üyesi, iki sınıf öğretmeni ve bir Türkçe öğretmenin görüşleri alınarak hazırlanmıştır. Söz konusu başarı testleri soru sayısı, soru yapıları, konu içerikleri bakımından benzerlik göstermektedir ve benzer kazanımları ölçmektedir.

### 3.3.4.1 PTÖ yöntemine yönelik fen laboratuvar uygulamaları başarı testi

PTÖ yöntemi fen laboratuvar uygulamaları başarı testi, Proje Tabanlı Öğretim yöntemi kullanılarak fen laboratuvar uygulamalarının gerçekleştirildiği PTÖ grubunda yer alan sınıf öğretmen adaylarının, uygulama sonrasında başarılarını ölçmek amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Başarı testi toplamda üç bölümden oluşmaktadır. Her bölümde yer alan soru türleri ve puanlamalar aşağıdaki tablo 3.4’de verilmiştir.

**Tablo 3.4 PTÖ Yöntemi Başarı Testi Soru Türleri ve Puanlamalar**

Bölmeler	Soru Türleri	İçerik	Soru Sayısı	Puan	Toplam
Bölüm I	Boşluk Doldurma	Laboratuvar Deney Malzemeleri	20		20 Puan
Bölüm II	Çoktan Seçme	Laboratuvar Kuralları Deneyler ve Teorik Bilgiler	5	Her bir soru 1 puan	10 Puan
	Doğru-Yanlış		5		
	Yapılandırılmış Grid		1	10 Puan	10 Puan
	Tanımlayıcı Dallanmış Ağaç		1	10 Puan	10 Puan
Bölüm III	Açık Uçlu Soru	Deneyle ve Teorik Bilgiler	2	15 Puan	30 Puan
	Açık Uçlu Soru	PTÖ Yöntemi	1	20 Puan	20 Puan
Toplam			35 Soru		100

Birinci bölüm 20 adet boşluk doldurma sorusundan oluşmaktadır ve her soru bir puan değerindedir. İkinci bölüm beş adet çoktan seçmeli, beş adet doğru-yanlış, bir adet yapılandırılmış grid ve bir adet tanımlayıcı dallanmış ağaç sorusundan oluşmaktadır. Üçüncü bölüm ise değerleri 15, 15 ve 20 puan değerinde olan üç adet açık uçlu sorudan oluşmaktadır. 20 puan değerindeki üçüncü açık uçlu soru uygulanan PTÖ yöntemini içerirken; diğer sorular fen laboratuvar uygulamalarında yer alan deney malzemeleri, laboratuvar kuralları, deneyler ve teorik bilgileri içermektedir (EK-7)

### 3.3.4.2 ATÖ yöntemi fen laboratuvar uygulamaları başarı testi

ATÖ yöntemi fen laboratuvar başarı testi, Argümantasyon Tabanlı Öğretim yöntemi kullanılarak fen laboratuvar uygulamalarının gerçekleştirildiği ATÖ grubunda

yer alan sınıf öğretmen adaylarının uygulama sonrasında başarılarını ölçmek amacıyla hazırlanmıştır. Başarı testi uzman görüşleri alınarak oluşturulmuştur. Başarı testi toplamda üç bölümden oluşmaktadır. Her bölümde yer alan soru türleri ve puanlamalar tablo 3.5’de verilmiştir.

**Tablo 3.5** ATÖ Yöntemi Başarı Testi Soru Türleri ve Puanları

Bölmeler	Soru Türleri	İçerik	Soru Sayısı	Puan	Toplam
Bölüm I	Boşluk Doldurma	Laboratuvar Deney Malzemeleri	20		20 Puan
Bölüm II	Çoktan Seçme	Laboratuvar Kuralları Deneyler ve Teorik Bilgiler	5	Her bir soru 1 puan	10 Puan
	Doğru-Yanlış		5		
	Yapılandırılmış Grid		1	10 Puan	10 Puan
	Tanımlayıcı Dallanmış Ağaç		1	10 Puan	10 Puan
Bölüm III	Açık Uçlu Soru 1-2	Deneyler ve Teorik Bilgiler	2	15 Puan	30 Puan
	Açık Uçlu Soru 3-4	ATÖ Yöntemi	2	10 Puan	20 Puan
Toplam			36 Soru		100

Birinci bölüm 20 adet boşluk doldurma sorusundan oluşmaktadır ve her soru bir puan değerindedir. İkinci bölüm beş adet çoktan seçmeli, beş adet doğru-yanlış, bir adet yapılandırılmış grid ve bir adet tanımlayıcı dallanmış ağaç sorusundan oluşmaktadır. Üçüncü bölüm ise dört adet açık uçlu sorudan oluşmaktadır. 10 puan değerindeki üçüncü ve dördüncü açık uçlu sorular uygulanan ATÖ yöntemini içerirken, diğer sorular fen laboratuvar uygulamalarında yer alan deney malzemeleri, laboratuvar kuralları, deneyler ve teorik bilgileri içermektedir (EK-6).

### 3.4 Uygulama Süreci

Araştırma sürecinde yapılan bütün uygulamalar ve verilerin nasıl toplandığı bu bölümde verilmiştir.

- 1) Araştırma süreci 2015-2016 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde ESOGÜ Temel Eğitim Bölümü Sınıf Öğretmenliği Programında öğrenim gören öğrenciler ile gerçekleştirilmiştir.
- 2) Araştırma, Fen ve Teknoloji Laboratuvar Uygulamaları II dersinin iki farklı şubesinde yer alan toplamda 71 adet öğrencinin katılımı ile gerçekleşmiştir.
- 3) Çalışma gruplarının belirlenmesinde kolay ulaşılabilir durum örnekleme kullanılarak Fen ve Teknoloji Laboratuvar Uygulamaları II dersinin iki şubesi kullanılmıştır.
- 4) Birinci şube PTÖ grubu, ikinci şube ise ATÖ grubu olarak adlandırılmıştır.
- 5) Araştırma başlangıcında birinci şubeye PTÖ yönteminin, ikinci şubeye ise ATÖ yönteminin uygulanması belirlenmiştir.
- 6) Araştırma her iki grupta da aynı öğretim üyesi tarafından yürütülmüştür.
- 7) Araştırma toplamda 16 hafta sürmüştür.
- 8) Grupların dönüşümlü olarak kimya laboratuvar uygulamalarına katılmalarından dolayı uygulamalar eş anlı yürütülmemiştir. Bu yüzden 16 haftalık sürecin ilk sekiz haftasında ilk gruba PTÖ yöntemi, son sekiz haftasında ise ikinci gruba ATÖ yöntemi uygulamaları kullanılarak dönem başında belirlenen kimya deneyleri yürütülmüştür.
- 9) Her iki gruba uygulamalardan önce ve uygulamalardan sonra olmak üzere aynı ölçme araçları iki defa uygulanarak ATÖ ve PTÖ yöntemleri ile yürütülen öğretim etkinliklerinin etkililiği araştırılmıştır.
- 10) Her bir grup için plânlanan sekiz haftalık öğretim süreci şu şekildedir;

**1. Hafta:** Her iki gruba ön-test olarak; FBLU Tutum Ölçeği, SÖFÖ Öz-yeterlik Ölçeği ve FLUYG Formu uygulanmıştır. Her iki deney grubuna kimya deneylerinin nasıl yürütüleceği ve öğretim yöntemleri ile ilgili tanıtım sunusu yapılmıştır

**2. Hafta:** Her iki gruba “maddeleri ayırma yöntemleri” teması içinde yer alan; “kâğıt kromatografi yöntemi ile ayırma”, “mıknatısın büyümesi” ve “buharlaştırma ile ayırma” deneyleri yaptırılarak PTÖ ve ATÖ yöntemlerine giriş I uygulamaları yaptırılmıştır.

**3. Hafta:** “Atık suların arıtımı” temasına ilişkin “su arıtım basamakları” deneyi ile PTÖ ve ATÖ yöntemlerine giriş II uygulamaları yaptırılmıştır.

**4. Hafta:** “Sabun üretimi” temasına ilişkin “sabun eldesi” deneyi yaptırılarak asıl uygulamalara geçilmiştir.

**5. Hafta:** “Tepkimeler I” temasına ilişkin “yangın söndürücü” deneyi yaptırılmıştır.

**6. Hafta:** “Tepkimeler II ve III” temalarına ilişkin “volkan deneyi ve mayalanma deneyi” yaptırılmıştır.

**7. Hafta:** “Asit mi Baz mı?” temasına ilişkin “lahana suyunun pH indikatörü olarak kullanılması” deneyi yaptırılmıştır.

**8. Hafta:** Her iki gruba son-test olarak; FBLU Tutum Ölçeği, SÖFÖ Öz-yeterlik Ölçeği, FLUYG Formu ve Başarı Testi uygulanmıştır. Son olarak iki gruptan seçilmiş dörder tane öğrenci ile odak grup görüşmesi yapılmıştır.

11) Deneylere başlamadan önce belirlenen deneylerin yürütülmesinde kullanılan PTÖ ve ATÖ yöntemlerine uygun olarak her iki grup için farklı öğretim etkinlikleri hazırlanmıştır.

12) PTÖ grubuna uygulanan PTÖ yöntemi ve ATÖ grubuna uygulanan ATÖ yöntemi etkinlikleri ve işlem basamakları aşağıdaki şekilde gerçekleştirilmiştir.

#### **3.4.1 PTÖ grubuna uygulanan işlem basamakları**

- 1) Proje konuları “ Maddeleri Ayırma Yöntemleri, Atık Suların Arıtımı, Sabun Üretimi, Tepkimeler ve Asit mi Baz mı?” temaları çerçevesinde hazırlanarak öğrencilere ikinci hafta dağıtılmıştır.
- 2) Uygulamalara başlamadan önce PTÖ yöntemi hakkında öğrencilere tanıtım sunusu yapılmıştır.
- 3) Öğrenciler altışar kişilik gruplara ayrılmış ve her grup kendi grup temsilcisini belirlemiştir. Grupların oluşturulması öğrencilerin tercihine bırakılmıştır.
- 4) Gruplar kendi aralarında görev dağılımı yapmışlardır.
- 5) Gruplara her bir projenin oluşturulmasında kullanacakları proje formları dağıtılmıştır.
  - Proje Açıklama Formu
  - Proje İzleme Formu
  - Proje Ekibi ve İş Bölümü Formu
  - Projeyi Planlama Aşamasında Yararlandığımız Kaynaklar Formu
  - Haftalık Grup Proje Değerlendirme Formu (Güven, 2011).

- 6) Belirlenen beş adet tema altında yürütülecek olan dokuz adet deney, yedi haftalık bir sürece yayılarak yapılmıştır.
- 7) Gruplardan belirlenen beş adet tema altında yer alan deney konularını içeren proje konularını haftalık olarak geliştirmeleri istenmiştir.
- 8) Fen ve Teknoloji Laboratuvar Uygulamaları II dersinin ilk saati proje konularının geliştirilmesine, ikinci saati ise yapılacak deneylere ayrılmıştır.
- 9) Grupların yaptıkları projelerin taslaklarını haftalık olarak dersin ilk saatinde sunmaları istenmiştir. Dersin öğretim üyesi tarafından projeler değerlendirilmiştir. Böylece her hafta proje sunumları ve değerlendirilmeleri yapılmıştır.
- 10) İkinci ders saatinde ise bir sonraki hafta yapılması istenen projenin deneyleri yapılmıştır.
- 11) Her hafta dersin ilk saatinde projeler hakkında öğrencilere bilgiler verilerek proje konuları hakkında kaynaklar ve kaynak kişiler ile ilgili bilgiler verilmiştir. Her bir projenin eksik yönleri sınıfça tartışılarak, eksikliklerin tamamlanması için yapılması gerekenler belirlenmiştir.
- 12) Projelerin eksiklerinin tamamlanması amacıyla, proje raporlarının son hali haftalık olarak toplanmamıştır. Öğrencilerin süreç içinde projelerini daha da geliştirilmesine fırsat vermek amacıyla; proje raporları uygulamaların bitimindeki sekizinci haftada teslim alınmıştır.
- 13) Uygulamanın son haftasında proje raporları teslim alınmış ve son-test uygulamaları gerçekleştirilmiştir.

### **3.4.2 ATÖ grubuna uygulanan işlem basamakları**

- 1) Argümantasyon etkinlikleri “ Maddeleri Ayırma Yöntemleri”, “Atık Suların Arıtımı”, “Sabun Üretimi”, “Tepkimeler” ve “Asit mi Baz mı?” temaları çerçevesinde hazırlanarak, öğrencilere ikinci hafta dağıtılmıştır.
- 2) Belirlenen beş tema etrafında hazırlanan etkinlikler her hafta deneylerden önce uygulanmıştır. Söz konusu etkinliklerin hazırlanmasında Toulmin (2003), Osborne (2004), McNeil & Krajcik (2012) ve Anagün (2014) kaynak olarak yararlanılmıştır. Bu etkinlikler;
  - Maddeleri Ayırma Yöntemleri: Karikatürlerle Yarışan Teoriler
  - Atık Suların Arıtımı: Hikâyelerle Yarışan Teoriler
  - Sabun Üretimi: İfadeler Tablosu



- Tepkimeler I: İfadeler Tablosu
  - Tepkimeler II: Argüman Oluşturma
  - Tepkimeler III: Tahmin et-Gözle-Açıkla
  - Asit mi Baz mı: Tahmin et-Gözle-Açıkla (EK-4).
- 3) Uygulamalara başlamadan önce ATÖ yöntemi hakkında öğrencilere tanıtım sunusu yapılmıştır.
  - 4) Öğrenciler altışar kişilik gruplara ayrılmış ve her grup kendi grup temsilcisini belirlemiştir. Grupların oluşturulması öğrencilerin tercihine bırakılmıştır.
  - 5) Gruplar kendi aralarında görev dağılımı yapmışlardır.
  - 6) Belirlenen beş adet tema altında yürütülecek olan dokuz adet deney ile ilgili etkinlikler yedi haftalık sürece yayılmıştır.
  - 7) “Maddeleri Ayırma Yöntemleri” teması altında yer alan “kâğıt kromatografi ile ayırma”, “mıknatısın büyüü” ve “buharlaştırma ile ayırma” deneyleri kullanılarak; uygulamanın ikinci haftasında Maddeleri Ayırma Yöntemleri: “Karikatürlerle Yarışan Teoriler” etkinliği ile argümantasyona giriş I etkinliği yapılmıştır.
  - 8) “Atık Suların Arıtımı” teması altında yer alan “su arıtım basamakları” deneyi ile “Hikâyelerle Yarışan Teoriler” argümantasyona giriş etkinliği II yapılmıştır.
  - 9) “Sabun Üretimi” teması altında uygulamanın dördüncü haftasında; “Sabun Üretimi: İfadeler Tablosu” etkinliği yapılmıştır.
  - 10) “Tepkimeler” teması altında uygulamanın beşinci haftasında “Tepkimeler I: İfadeler Tablosu” etkinliği ile yangın söndürücü deneyi yapılmıştır.
  - 11) Uygulamanın altıncı haftasında “Tepkimeler II: Argüman Oluşturma” etkinliği ile “volkan deneyi” ve “Tepkimeler III: Tahmin et-Gözle-Açıkla” etkinliği ile “mayalanma” deneyi yapılmıştır.
  - 12) Uygulamanın yedinci haftasında; “Asit mi Baz mı: Tahmin et-Gözle-Açıkla” etkinliği ile “lahana suyunun pH indikatörü olarak kullanılması” deneyi yapılmıştır.
  - 13) Her hafta dersin ilk saatinde argümantasyon uygulaması, ikinci saatinde ise deneylerin gerçekleştirilmesini sağlayacak biçimde etkinlikler planlanmıştır.
  - 14) Uygulamanın son haftasında (sekizinci hafta) argümantasyon etkinlik raporları teslim alınmış ve son-test uygulamaları yapılmıştır.

### 3.5 Verilerin Çözümlemesi

Araştırmada uygulama öncesinde, uygulama sürecinde ve uygulama sonrasında elde edilen nitel ve nicel veriler belirli analiz yöntemleri kullanılarak analiz edilmiştir.

#### 3.5.1 Nicel verilerin analizi

Araştırmada elde edilen nicel veriler parametrik istatistiksel analiz teknikleri kullanılarak analiz edilmiştir. Her iki grubun FBLU tutum, SÖFÖ öz-yeterlik ve başarı testlerinden aldıkları puanların normal dağılım gösterdiklerini belirlemek amacıyla normallik testi, mod, medyan, aritmetik ortalama, standart sapma, çarpıklık ve basıklık betimsel istatistik test analizleri yapılmıştır. Her iki grubun ön-test ve son-test puanları arasındaki farkın anlamlılığını ortaya koymak için eşleştirilmiş gruplar t-testi analiz yöntemi kullanılmıştır.

ATÖ ve PTÖ gruplarına uygulanan FBLU tutum ölçeği, SÖFÖ öz-yeterlik inanç ölçeği ve başarı testleri ile ilgili olarak incelenen betimsel istatistik bulguları tablo 3.6'da verilmiştir.

**Tablo 3.6** *Betimsel İstatistik Test Bulguları*

Testler	n	Mod	Medyan	$\bar{X}$	s	Skewness	Kurtosis	Kolmogorov-Smirnov
ATÖ-FBLU	35	120,00	124,00	121,23	11,619	-,510	-,747	,200
ATÖ-SÖFÖ	35	70,00	70,00	69,51	5,215	,023	1,964	,091
ATÖBT	35	74	68,00	68,74	10,614	,091	-,894	,200
PTÖ-FBLU	36	128,00	128,00	128,75	8,617	-,567	,536	,200
PTÖ-SÖFÖ	36	69,00	71,00	71,94	4,349	,082	,880	,200
PTÖBT	36	69	70,00	68,67	11,716	-1,107	1,516	,92

Bir grubun normal dağılım göstermesi için mod (tepe değer), medyan (ortanca) ve aritmetik ortama ( $\bar{X}$ ) değerlerinin birbirine yakın ya da eşit olması gerekir. Ek olarak skewness (çarpıklık) ve kurtosis (basıklık) değerlerinin belirli değerlere sahip olması gerekir (Seçer, 2015). Sosyal bilimlerde değişkenlerin dağılımının normal olması parametrik testlerin yapılması için yeterli şartı oluşturmaktadır. Bu doğrultuda normallik testi (test of normality) için kolmogorov-smirnov test sonucunda incelenmesi önem taşımaktadır. Kolmogorov-smirnov testinin p değeri  $> 0,05$  olması halinde grubun normal dağılım gösterdiği yorumu yapılmaktadır (Durmuş, Yurtkoru & Çinko, 2013). Elde edilen bulgulara göre, her iki grubun FBLU tutum ölçeği, SÖFÖ öz-yeterlik inanç ölçeği ve

başarı testlerinden elde edilen tepe değer, ortanca ve aritmetik ortalama değerlerinin her iki grubun tutum, öz-yeterlik ve başarı testleri için birbirine yakın oldukları görülmektedir. Ek olarak ATÖ ve PTÖ gruplarının FBLU tutum ölçeği, SÖFÖ öz-yeterlik inanç ölçeği ve başarı test puanlarının normallik testi sonucunda elde edilen kolmogorov-smirnov p değerlerinin 0,05'den büyük olduğu görülmektedir. Tanımlamalar referans alındığında her iki grubun FBLU tutum, SÖFÖ öz-yeterlik ve başarı test puanlarının parametrik test koşullarının sağlandığı görülmektedir.

### **3.5.2 Nitel verilerin analizi**

Araştırmada yarı-yapılandırılmış görüşme formlarından, video kayıtlarından ve yapılandırılmamış odak grup görüşmelerinden elde edilen nitel veriler betimsel analiz yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir.

Betimsel analize göre, elde edilen veriler, daha önceden belirlenen temalara göre özetlenir ve yorumlanır. Veriler araştırma sorularının ortaya koyduğu temalara göre düzenlenebilir. Ek olarak görüşme ve gözlem süreçlerinde kullanılan sorular dikkate alınarak sunulabilir. Betimsel analizde, görüşülen ya da gözlenen bireylerin görüşlerini çarpıcı bir biçimde yansıtmak amacıyla doğrudan alıntılara sık sık yer verilir. Bu tür analizde amaç, elde edilen bulguları düzenlenmiş ve yorumlanmış bir biçimde okuyucuya sunmaktır. Bu amaçla elde edilen veriler, önce sistematik ve açık bir biçimde betimlenir. Daha sonra yapılan bu betimlemeler açıklanır ve yorumlanır, neden-sonuç ilişkileri irdelenir ve bir takım sonuçlara ulaşılır (Yıldırım & Şimşek, 2013).

## 4. BÖLÜM

### Bulgular ve Yorum

Bu bölümde araştırma kapsamında kullanılan veri toplama araçlarından elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Çalışmanın bulgularının sunumu Tablo 4.1’de verilmiştir.

FBLU: Fen Bilimleri Laboratuvar Uygulamalarına Yönelik Tutum  
SÖFÖ: Sınıf Öğretmen Adaylarının Fen Öğretiminde Öz-yeterlik İnançları  
FLUYG: Fen Laboratuvar Uygulamalarına Yönelik Görüşme  
FLU: Fen Laboratuvar Uygulamaları  
ATÖBT: Argümantasyon Tabanlı Öğretim Başarı Testi  
PTÖBT: Proje Tabanlı Öğretim Başarı Testi



**Tablo 4.1** *Araştırma Bulgularının Genel Görünümü*

1. ATÖ Yönteminin Uygulandığı Gruptan Elde Edilen Bulgular	2. PTÖ Yönteminin Uygulandığı Gruptan Elde Edilen Bulgular
<b>Nicel Bulgular</b>	<b>Nicel Bulgular</b>
➤ FBLU Tutum Ön-test ve Son-test Puan Ortalamalarına Göre Eşleştirilmiş Gruplar t-testi Bulguları	➤ FBLU Tutum Ön-test ve Son-test Puan Ortalamalarına Göre Eşleştirilmiş Gruplar t-testi Bulguları
➤ SÖFÖ Öz-yeterlik Ön-test ve Son-test Puan Ortalamalarına Göre Eşleştirilmiş Gruplar t-testi Bulguları	➤ SÖFÖ Öz-yeterlik Ön-test ve Son-test Puan Ortalamalarına Göre Eşleştirilmiş Gruplar t-testi Bulguları
<b>Nitel Bulgular</b>	<b>Nitel Bulgular</b>
➤ FLUYG Elde Edilen Bulgular <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ FLU Yönelik Tutum Ön Görüşme ve Son Görüşme Bulguları</li> <li>✓ FLU'da Yeterlik Ön Görüşme ve Son Görüşme Bulguları</li> <li>✓ FLU'da Alternatif Öğretim Yöntemleri Ön Görüşme ve Son Görüşme Bulguları</li> </ul>	➤ FLUYG Elde Edilen Bulgular <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ FLU Yönelik Tutum Ön Görüşme ve Son Görüşme Bulguları</li> <li>✓ FLU'da Yeterlik Ön Görüşme ve Son Görüşme Bulguları</li> <li>✓ FLU'da Alternatif Öğretim Yöntemleri Ön Görüşme ve Son Görüşme Bulguları</li> </ul>
➤ Odak Grup Görüşmesinden Elde Edilen Bulgular <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ATÖ Uygulamalarına Yönelik Görüşler</li> </ul>	➤ Odak Grup Görüşmesinden Elde Edilen Bulgular <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ PTÖ Uygulamalarına Yönelik Görüşler</li> </ul>
➤ Video Kayıtlarından Elde Edilen Bulgular	➤ Video Kayıtlarından Elde Edilen Bulgular

#### 4.1 ATÖ Yönteminin Uygulandığı Gruptan Elde Edilen Bulgular

Bu bölümde Argümantasyon Tabanlı Öğretim (ATÖ) yöntemine dayalı fen laboratuvar uygulamalarının sınıf öğretmen adayları üzerinde etkilerini incelemek amacıyla elde edilen nicel ve nitel bulgulara ayrı ayrı yer verilmiştir.

##### 4.1.1 ATÖ grubu nicel bulgular

Bu bölümde Argümantasyon Tabanlı Öğretim (ATÖ) yöntemine dayalı fen laboratuvar uygulamalarının sınıf öğretmen adayları üzerinde etkilerini incelemek amacıyla elde edilen nicel bulgular verilmiştir. Bu bulgular, fen bilimleri laboratuvar uygulamalarına (FBLU) yönelik tutum ön-test ve son-test puan ortalamalarına göre eşleştirilmiş gruplar t-testi bulguları ve sınıf öğretmen adaylarının fen öğretiminde (SÖFÖ) öz-yeterlik inancı ön-test ve son-test puan ortalamalarına göre eşleştirilmiş gruplar t-testi bulguları başlıkları altında sunulmuştur.

##### 4.1.1.1 FBLU yönelik tutum ön-test ve son-test puan ortalamalarına göre eşleştirilmiş gruplar t-testi bulguları

“ATÖ grubundaki sınıf öğretmen adaylarının FBLU yönelik tutum ön-test ve son-test puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” problemini sınamak amacıyla FBLU yönelik tutum ölçeği ATÖ grubuna ön-test ve son-test olarak uygulanmıştır. ATÖ grubundaki sınıf öğretmen adaylarının ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı eşleştirilmiş gruplar t-testi ile analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular tablo 4.2’de verilmiştir.

**Tablo 4.2** *FBLU Yönelik Tutum Ön-test ve Son-test Ortalama Puanlarına Göre Eşleştirilmiş Gruplar t-testi Bulguları*

FBLU Yönelik Tutum	n	$\bar{X}$	s	sd	t	p
ATÖ- Tutum Ön-test	35	121,23	11,619			
ATÖ- Tutum Son-test	35	125,20	11,606	34	-1,866	0,071

Tablo 4.2’e göre, sınıf öğretmen adaylarının ATÖ yöntemine dayalı fen laboratuvar uygulamalarından önce FBLU yönelik tutum ön-test puanlarının aritmetik ortalaması 121,23 olarak bulunurken, uygulamalardan sonra FBLU yönelik tutum son-

test puanlarının aritmetik ortalaması 125,20 olarak bulunmuştur. Sınıf öğretmen adaylarının ön-test ve son-test puanları arasındaki farkın anlamlılığını test etmek amacıyla eşleştirilmiş gruplar t-testi uygulanmış ve t değeri -1,866 olarak hesaplanmıştır. 0,05 anlamlılık düzeyinde ATÖ grubunun ön-test ve son-test FBLU yönelik tutum puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir ( $t_{(34)} = -1,866$   $p > .05$ ).

#### **4.1.1.2 SÖFÖ öz-yeterlik inancı ön-test ve son-test puan ortalamalarına göre eşleştirilmiş gruplar t-testi bulguları**

“ATÖ grubundaki sınıf öğretmen adaylarının fen öğretiminde öz-yeterlik inancı ön-test ve son-test puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” problemini sınamak amacıyla SÖFÖ öz-yeterlik inancı ölçeği ATÖ grubuna ön-test ve son-test olarak uygulanmıştır. ATÖ grubundaki sınıf öğretmen adaylarının ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı eşleştirilmiş gruplar t-testi ile analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular tablo 4.3’de verilmiştir.

**Tablo 4.3 SÖFÖ Öz-yeterlik İnancı Ön-test ve Son-test Ortalama Puanlarına göre Eşleştirilmiş Gruplar t-testi Bulguları**

SÖFÖ Öz-yeterlik İnancı	n	$\bar{X}$	s	sd	t	p
ATÖ- Öz-yeterlik Ön-test	35	69,51	5,215			
ATÖ- Öz-yeterlik Son-test	35	70,71	6,119	34	-1,072	0,291

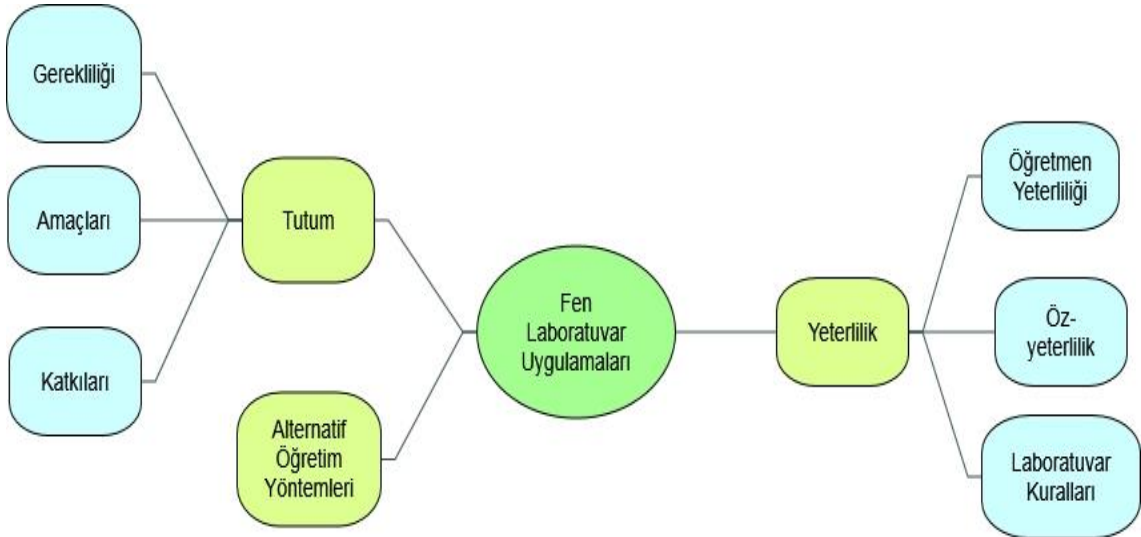
Tablo 4.3’e göre, sınıf öğretmen adaylarının ATÖ yöntemine dayalı fen laboratuvar uygulamalarından önce fen öğretiminde öz-yeterlik inanç ön-test puanlarının aritmetik ortalaması 69,51 olarak bulunurken, uygulamalardan sonra fen öz-yeterlik inanç son-test puanlarının aritmetik ortalamaları 70,71 olarak bulunmuştur. Sınıf öğretmen adaylarının ön-test ve son-test puanları arasındaki farkın anlamlılığını test etmek amacıyla eşleştirilmiş gruplar t-testi uygulanmış ve t değeri -1,072 olarak hesaplanmıştır. 0,05 anlamlılık düzeyinde ATÖ grubunun ön-test ve son-test fen öğretiminde öz-yeterlik inancı puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir ( $t_{(34)} = -1,072$   $p .05$ ). Diğer bir ifade ile ATÖ grubunun ön-test ve son-test FBLU yönelik tutum puanları istatistiksel olarak birbirine yakın bulunmuştur.

#### 4.1.2 ATÖ grubu nitel bulgular

Bu bölümde Argümantasyon Tabanlı Öğretim (ATÖ) yöntemine dayalı fen laboratuvar uygulamalarının sınıf öğretmen adayları üzerinde etkilerini incelemek amacıyla elde edilen nitel bulgular verilmiştir. Bu bulgular, fen laboratuvar uygulamalarına yönelik görüşmelerden (FLUYG), odak grup görüşmesi altında ATÖ uygulamalarına yönelik görüşlerden ve video kayıtlarından elde edilen bulgular başlıkları altında verilmiştir.

##### 4.1.2.1 Fen laboratuvar uygulamalarına yönelik görüşmelerden elde edilen bulgular (FLUYG)

Fen laboratuvar uygulamalarına yönelik görüşme formu sınıf öğretmen adaylarına ön görüşme ve son görüşme olarak ATÖ yöntemine dayalı fen laboratuvar uygulamalarından önce ve sonra uygulanmıştır. Bu sayede, ATÖ yönteminin sınıf öğretmen adaylarının fen laboratuvar uygulamalarına yönelik görüşlerini nasıl etkilediği araştırılmıştır. Bu amaç doğrultusunda fen laboratuvar uygulamalarına yönelik görüşme formunda yer alan araştırma sorularından elde edilen bulgular fen laboratuvar uygulamaları teması, tutum, yeterlilik ve alternatif öğretim yöntemleri alt temaları ve onlarla ilişkilendirilen kodlar halinde düzenli bir bütün olarak sunulmuştur. Araştırma sorularından elde edilen tema, alt temalar ve kodlar şekil 4.1’de verilmiştir.



Şekil 4.1 ATÖ FLUYG Sorularından Elde Edilen Temalar



#### 4.1.2.1.1 FLUY tutum temasına ilişkin bulgular

ATÖ yöntemine dayalı fen laboratuvar uygulamalarının sınıf öğretmen adaylarının fen laboratuvar uygulamalarına yönelik tutumlarına etkisini belirlemek amacıyla; sınıf öğretmen adaylarının fen laboratuvar uygulamalarının gerekliliği, amaçları ve katkıları alt temalarına ilişkin görüşleri ön görüşme ve son görüşmelerden elde edilen bulgular doğrultusunda belirlenmiştir. Fen laboratuvar uygulamalarının gerekliliği alt temasına ilişkin ön görüşme ve son görüşmelerden elde edilen görüş farklılıkları tablo 4.4’de sunulmuştur.

**Tablo 4.4** ATÖ Fen Laboratuvar Uygulamalarının Gerekliliği Alt Temasına İlişkin Bulgular

ATÖ Uygulamalarından Önce	ATÖ Uygulamalarından Sonra
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Uygulama</li> <li>➤ Yaparak yaşayarak öğrenmek</li> <li>➤ Etkili öğretim</li> <li>➤ Eğlenceli öğrenme ortamı</li> <li>➤ Kalıcı öğrenme</li> <li>➤ Pekiştirme</li> <li>➤ Daha iyi kavrama</li> <li>➤ Görerek öğrenme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Öğretmen açısından;</li> <li>➤ Somut konuların öğretimi</li> <li>➤ Pratik kazanma</li> <li>Öğrenci açısından;</li> <li>➤ Doğayı açıklama</li> <li>➤ Yaparak-yaşayarak öğrenme</li> <li>Teorik bilgi açısından;</li> <li>➤ Kalıcılığı sağlama</li> </ul>

ATÖ yöntemine dayalı fen laboratuvar uygulamalarının sınıf öğretmen adaylarının fen laboratuvar uygulamalarının gerekliliği yönündeki görüşlerine etkisi ATÖ uygulamalarından önce ve sonra elde edilen kodlamalardaki farklılıklar tablo 4.4’de görülmektedir. ATÖ uygulamalarından önce sınıf öğretmen adayları fen laboratuvar uygulamalarını; “uygulama yapmak (Ö3, Ö12, Ö19, Ö20, Ö25, Ö27, Ö35), yaparak-yaşayarak öğrenme (Ö2, Ö6, Ö11, Ö13, Ö15, Ö16), etkili öğretim (Ö1, Ö5, Ö33), eğlenceli öğrenme ortamı (Ö10) ve kalıcı öğrenme (Ö8, Ö9, Ö14, Ö17, Ö28, Ö31) için gerekli görmektedirler. Ek olarak, “pekiştirme (Ö18), daha iyi kavrama (Ö32), görerek öğrenme (Ö23, Ö29), keşif (Ö24), somutlaştırma (Ö34) ve bilgileri günlük hayatla ilişkilendirme (Ö26)” için gerekli bulmuşlardır. Uygulamalardan önce üç adet sınıf öğretmen adayı “kararsız olduklarını belirtirken (Ö21, Ö22, Ö30)”, bir adet sınıf öğretmen adayı “fen laboratuvar uygulamalarının gereksiz olduğunu düşünmektedir (Ö7)”. ATÖ uygulamalarından sonra sınıf öğretmen adaylarının görüşleri doğrultusunda fen laboratuvar uygulamalarının öğretmen, öğrenci ve teorik bilgi açısından gerekli olduğu şeklinde ana kodlara ulaşılmıştır. Fen laboratuvar uygulamaları öğretmen açısından; “somut konuların öğretmek (Ö19, Ö20, Ö23, Ö29, Ö33, Ö34) ve pratik

*kazanmak (Ö21, Ö26, Ö27, Ö31)*” için gerekli olduğu görülmüştür. Öğrenci açısından; *“doğayı açıklamak (Ö9, Ö10) ve yaparak-yaşayarak öğrenmek (Ö2, Ö11)”* amacıyla gerekli görülmüştür. Ek olarak *“uygulama yapmak (Ö14, Ö25, Ö35), etkili öğrenmek (Ö4, Ö6, Ö8) ve soyut bilgileri somutlaştırmak (Ö5)”* amacıyla gerekli olduğu düşünülmektedir. Teorik bilgi açısından ise, *“bilgilerin kalıcılığını sağladığı için gerekli görülmektedir (Ö3, Ö7, Ö13, Ö15, Ö16, Ö17, Ö24, Ö28, Ö30, Ö32)”*. Uygulamalardan sonra bir adet sınıf öğretmen adayı fen laboratuvar uygulamalarının öğrenci için gereksiz olduğunu düşünürken görüşünü şu şekilde belirtmiştir; *“Öğrenci açısından çok gereksizdir. Bunun nedeni de deney raporlarını tekrar yazmak çok yorucu oluyor (Ö1)”*. Üç adet sınıf öğretmen adayı ise *“kararsız”* olduklarını belirtmiştir (Ö12, Ö18, Ö22). ATÖ yöntemine dayalı fen laboratuvar uygulamalarından önce ve sonra fen laboratuvar uygulamalarını gerekli gören, gereksiz gören ve kararsız olan sınıf öğretmen adaylarının sayılarında bir değişiklik olmamıştır. Ancak sınıf öğretmen adaylarının görüşlerinde uygulamalardan sonra farklılıklar olduğu ve uygulamalardan sonra elde edilen kodlamaların olumlu olarak farklılaştığı görülmektedir. Örnek olarak “Ö7” kodlu sınıf öğretmen adayının uygulamalardan sonra fen laboratuvar uygulamalarına yönelik görüşlerinde olumlu yönde değişiklik görülmüştür. Sınıf öğretmen adayının uygulamalardan sonraki görüşüne göre; *“Fen laboratuvar uygulamaları gereklidir. Öğrenci açısından uygulama teorik bilgiye göre daima daha eğlenceli ve daha kalıcı olmaktadır. Öğretmen açısından derse öğrencilerin ilgilerini arttırır (Ö7)”*.

Fen laboratuvar uygulamalarının amaçları alt temasına ilişkin kodlar tablo 4.5’de verilmiştir.

**Tablo 4.5** ATÖ Fen Laboratuvar Uygulamalarının Amaçları Alt Temasına İlişkin Bulgular

ATÖ Uygulamalarından Önce	ATÖ Uygulamalarından Sonra
➤ Görsel öğretim	➤ Kalıcılık sağlamak
➤ Beş duyuya hitap	➤ Aktif katılım
➤ Teorik bilgileri somutlaştırma	➤ Günlük hayatı kolaylaştırmak
➤ Eğlenceli öğretim	➤ Fen dersini sevdirmek
➤ Hayatla ilişki kurmak	➤ Uygulama
➤ Bilgileri kalıcı hale getirmek	➤ Olguları deneylerle açıklama
➤ Uygulamalı öğretim	➤ Beceri kazandırmak
	➤ Yeni yöntemler keşfetmek
	➤ Bilim insanı yetiştirmek

ATÖ yöntemine dayalı fen laboratuvar uygulamalarının sınıf öğretmen adaylarının fen laboratuvar uygulamalarının amaçları yönündeki görüşlerine etkisi ATÖ uygulamalarından önce ve sonra elde edilen kodlamalardaki farklılıklar doğrultusunda tablo 4.5’de görülmektedir. ATÖ uygulamalarından önce sınıf öğretmen adayları fen

laboratuvar uygulamalarının amaçlarını; “görsel öğretim yapma (Ö1, Ö8, Ö32), beş duyuya hitap etme (Ö2, Ö14), teorik bilgileri somutlaştırma (Ö3, Ö16, Ö31, Ö34) ve günlük hayatla ilişki kurma (Ö4, Ö9, Ö17, Ö18)” olarak belirtmişlerdir. Ek olarak, “bilgileri kalıcı hale getirme (Ö11, Ö19, Ö20, Ö25, Ö26, Ö28, Ö29) ve uygulamalı öğretim yapma (Ö13, Ö21, Ö22, Ö23, Ö30, Ö35)” olarak da belirtilmiştir. İki adet sınıf öğretmen adayı ise görüş bildirmemiştir (Ö7, Ö12). ATÖ yöntemine dayalı fen laboratuvar uygulamalarından sonra grupta yer alan bütün sınıf öğretmen adayları görüş bildirmişlerdir. Uygulamalardan sonra sınıf öğretmen adaylarının görüşlerinde çeşitlilik olduğu görülmektedir. Bu görüşlere göre fen laboratuvar uygulamalarının amaçları; “kalıcılık sağlama (Ö3, Ö4, Ö7, Ö9, Ö19, Ö20, Ö29, Ö30, Ö31), aktif katılım (Ö34), günlük hayatı kolaylaştırma (Ö10, Ö11, Ö18, Ö33), çocuklara fen dersini sevdirmeye (Ö6, Ö15, Ö27) ve uygulama yapma (Ö1, Ö8, Ö13, Ö14, Ö22, Ö23, Ö24, Ö35)” olarak belirtilmiştir. Ek olarak “olguları deneylerle açıklama (Ö16, Ö17, Ö28, Ö32), beceri kazandırma (Ö12, Ö25), yeni yöntemler keşfetme (Ö21, Ö26) ve bilim insanı yetiştirme (Ö5)” olarak belirtilmiştir. Uygulamalardan önce görüş bildirmeyen “Ö12” kodlu sınıf öğretmen adayı uygulamalardan sonra görüşünü şu şekilde belirtmiştir; “fen laboratuvar uygulamaları ile öğrenciler veri toplamayı, analiz etmeyi ve sonuca varmayı öğrenir. Böylece yorum yapma becerileri gelişir (Ö12)”. ATÖ yöntemine dayalı fen laboratuvar uygulamalarından önce ve sonra elde edilen kodlamalardaki farklılaşma doğrultusunda, uygulamalardan sonra sınıf öğretmen adaylarının uygulamalardan önce belirttikleri görüşlere alternatif olarak yeni görüşler sundukları görülmektedir. Bu doğrultuda sınıf öğretmen adaylarının fen laboratuvarının amaçları alt temasına ilişkin görüşlerinde olumlu yönde bir farklılaşma olduğu görülmektedir. Uygulamalardan sonra Fen laboratuvar uygulamalarının katkıları alt temasına ilişkin kodlamalar tablo 4.6’da sunulmuştur.

**Tablo 4.6** ATÖ Fen Laboratuvar Uygulamalarının Katkıları Alt Temasına İlişkin Bulgular

ATÖ Uygulamalarından Önce	ATÖ Uygulamalarından Sonra
➤ Bilime katkı sağlar	➤ Yeni buluşlar ortaya çıkar
➤ Öğrenime kolaylık sağlar	➤ Fen bilimlerine merak artar
➤ Öğretime katkı sağlar	➤ Soyut kavramları öğretir
➤ Aktif katılım sağlar	➤ Yeni yollar keşfedilir
➤ Bilinmeyenlere cevap	➤ Yaratıcılığı artırır
➤ Evreni anlamayı sağlar	➤ Kalıcılığı artırır
	➤ Güdülenme sağlar
	➤ Deneysel çalışmalar ilerler
	➤ Fen öğretimi zenginleşir

ATÖ yöntemine dayalı fen laboratuvar uygulamalarının sınıf öğretmen adaylarının fen laboratuvar uygulamalarının katkıları yönündeki görüşlerine etkisi ATÖ uygulamalarından önce ve sonra elde edilen kodlamalardaki farklılıklar doğrultusunda görülmektedir. ATÖ uygulamalarından önce sınıf öğretmen adayları fen laboratuvar uygulamalarının; “bilime (Ö3, Ö9, Ö13), fen öğrenimine (Ö6, Ö19, Ö20, Ö22, Ö24, Ö26), fen öğretimine (Ö1, Ö5, Ö8, Ö18, Ö23, Ö32), derse katılıma (Ö10, Ö14, Ö31, Ö33, Ö35) ve bilinmeyenlere cevap bulmaya (Ö2, Ö11, Ö15, Ö17)” olarak belirtmişlerdir. Ek olarak “evreni anlamaya (Ö16, Ö25, Ö28, Ö29, Ö30, Ö34) katkı sağladığını” belirtmişlerdir. Uygulamalardan önce üç adet sınıf öğretmen adayı bu soruyu yanıtsız bırakmıştır (Ö7, Ö12, Ö21). ATÖ yöntemine dayalı fen laboratuvar uygulamalarından sonra sınıf öğretmen adaylarının görüşlerinde farklılaşma meydana gelmiştir. Sınıf öğretmen adayları uygulamalardan sonra fen laboratuvar uygulamalarının; “yeni buluşlar ortaya çıkarmasına (Ö7, Ö30, Ö35), fen bilimlerine merakın artmasına (Ö3, Ö19, Ö32), soyut fen kavramlarını öğrenmeye (Ö9, Ö10, Ö13, Ö27, Ö33, Ö34), yeni yollar keşfetmeye (Ö2, Ö16, Ö28, Ö29) ve yaratıcılığı arttırmaya (Ö6, Ö16)” katkılarının olduğunu belirtmişlerdir. Ek olarak, “bilgilerin kalıcılığının artmasına (Ö20, Ö23, Ö24, Ö26, Ö31), güdülenmeye (Ö8, Ö15, Ö17, Ö22), deneysel çalışmaların ilerlemesine (Ö4, Ö21) ve fen öğretiminin zenginleşmesine katkı sağladığını (Ö5, Ö11)” belirtmişlerdir. Uygulamalardan sonra üç adet sınıf öğretmen adayı herhangi bir görüş belirtmemiştir (Ö12, Ö14, Ö18). Bu sonuçlar doğrultusunda, ATÖ yöntemine dayalı fen laboratuvar uygulamaları, görüş bildiren sınıf öğretmen adaylarının sayısında uygulamalardan sonra bir değişiklik olmadığı ancak sınıf öğretmen adaylarının görüşlerinde olumlu yönde bir farklılaşma olduğu görülmektedir. Uygulamalardan önce sınıf öğretmen adayları fen laboratuvar uygulamalarının yoğunlukla öğretime ve kalıcı öğrenmeye katkısının olduğunu belirtirken; uygulamalardan sonra yeni buluşlar ortaya koyma, fen öğretimini zenginleştirme, güdülenme sağlama, yaratıcılığı arttırma, fen bilimlerine merakı arttırma gibi katkılarının olduğunu belirtmişlerdir.

#### 4.1.2.1.2 FLUY yeterlilik temasına ilişkin bulgular

ATÖ yöntemine dayalı fen laboratuvar uygulamalarının sınıf öğretmen adaylarının fen laboratuvar uygulamalarına yönelik yeterliliklerine etkisini belirlemek amacıyla; sınıf öğretmen adaylarının fen laboratuvar uygulamalarında öğretmen yeterliliği, öz-yeterlilik inancı ve laboratuvar kurallarında yeterlilik alt temalarına ilişkin görüşleri ön görüşme ve son görüşmelerden elde edilen bulgular doğrultusunda

belirlenmiştir. Fen laboratuvar uygulamalarında öğretmen yeterliliği alt temasına ilişkin ön görüşme ve son görüşmelerden elde edilen görüş farklılıkları tablo 4.7’de sunulmuştur.

**Tablo 4.7** *ATÖ Fen Laboratuvar Uygulamalarında Öğretmen Yeterliliği Alt Temasına İlişkin Bulgular*

ATÖ Uygulamalarından Önce	ATÖ Uygulamalarından Sonra
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Teorik bilgiye sahip olmalı</li> <li>➤ Laboratuvar eğitimi almış olmalı</li> <li>➤ İlgili olmalı</li> <li>➤ Laboratuvar kullanımında yeterli olmalı</li> <li>➤ Laboratuvar malzemelerini tanımalı</li> <li>➤ Tecrübe sahibi olmalı</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Deney malzemelerini tanımalı</li> <li>➤ Laboratuvar kurallarını bilmeli</li> <li>➤ Fen öğretiminde yeterli olmalı</li> <li>➤ Laboratuvar eğitimi almış olmalı</li> <li>➤ Bilgi ve beceriye sahip olmalı</li> <li>➤ Pratik uygulaması olmalı</li> <li>➤ Tehlikelere karşı önlem almalı</li> <li>➤ Laboratuvara hâkim olmalı</li> <li>➤ Öğretim yöntemlerini bilmeli</li> <li>➤ Sınıf öğretmenlerini yeterli görmüyorum</li> </ul>

ATÖ yöntemine dayalı fen laboratuvar uygulamalarının sınıf öğretmen adaylarının fen laboratuvar uygulamalarında öğretmen yeterlilikleri yönündeki görüşlerine etkisi ATÖ uygulamalarından önce ve sonra elde edilen kodlamalardaki farklılıklar tablo 4.7’de görülmektedir. ATÖ uygulamalarından önce sınıf öğretmen adayları fen laboratuvar uygulamalarında öğretmenlerin; “*teorik bilgiye sahip olma (Ö2, Ö5, Ö11, Ö17, Ö28, Ö30, Ö31), laboratuvar eğitimini alma (Ö4, Ö19, Ö26, Ö32) ve öğrencilere karşı ilgili olma (Ö3, Ö7, Ö16)*” gibi konularda yeterliliklerinin olmasını gerektiğini belirtmişlerdir. Ek olarak, “*laboratuvar kullanımında yeterli olma (Ö6, Ö8, Ö14, Ö18, Ö24, Ö33), laboratuvar malzemelerini tanıma (Ö9, Ö12, Ö13, Ö15, Ö20, Ö22, Ö23, Ö25, Ö27, Ö29) ve tecrübe sahibi olma (Ö10, Ö21, Ö34, Ö35)*” gibi konularda yeterliliklere sahip olmaları gerektiğini belirtmişlerdir. ATÖ uygulamalardan sonra sınıf öğretmen adayları fen laboratuvarında öğretmen yeterliliklerini; “*deney malzemelerini tanıma (Ö1, Ö6, Ö25, Ö34), laboratuvar kurallarını bilme (Ö13, Ö15, Ö33) ve fen öğretiminde yeterli olma (Ö30) ve laboratuvar eğitimini almış olma (Ö3, Ö4, Ö7, Ö18)*” olarak belirtmişlerdir. Ek olarak, sınıf öğretmenlerinin “*laboratuvar hakkında bilgi ve beceriye sahip olma (Ö9, Ö21, Ö22, Ö24, Ö28), pratik uygulamalar yapma (Ö20, Ö31), tehlikelere karşı önlem alma (Ö10, Ö26, Ö29), laboratuvara hâkim olma (Ö2, Ö16, Ö23, Ö27, Ö32) ve öğretim yöntemlerini bilme (Ö5)*” konularında yeterlilik sahibi olmaları gerekmektedir. Uygulamalardan sonra bir adet sınıf öğretmen adayı “*mevcut laboratuvar eğitimi idealdir (Ö11)*” şeklinde görüş bildirirken, üç adet sınıf öğretmen adayı sınıf öğretmenlerinin fen laboratuvarında yetersiz olduklarını düşünmektedir. “Ö17” kodlu

öğretmen adayının görüşüne göre; “sınıf öğretmenlerinde başarı göremiyorum. Yeterliliğin olmadığını düşünüyorum. Bir öğretmenin teorik bilgisi, laboratuvar malzeme bilgisi, deney ve bunları uygulayabilme düzeyi olmalıdır”. Bulgular doğrultusunda, ATÖ uygulamaları öğretmen adaylarının görüşlerinde çeşitlilik meydana gelirken bazı öğretmen adaylarının kendi alanlarındaki sınıf öğretmenlerinin fen alanındaki yeterliliklerini sorgulamalarına neden olduğu görülmektedir. Fen laboratuvar uygulamalarında öğretmen adaylarının öz-yeterlilik inançları alt temasına ilişkin ön görüşme ve son görüşmelerden elde edilen görüş farklılıkları tablo 4.8’de sunulmuştur.

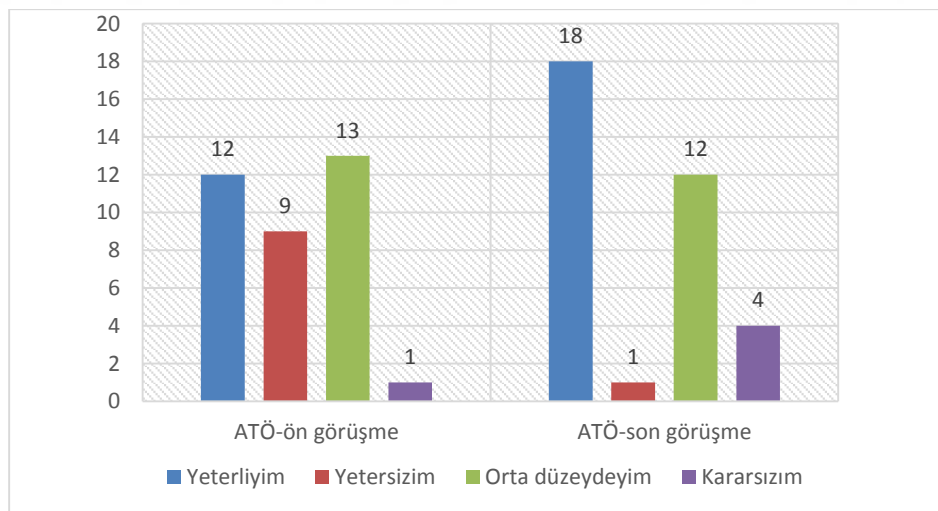
**Tablo 4.8** ATÖ Fen Laboratuvar Uygulamalarında Öz-yeterlilik Alt Temasına İlişkin Bulgular

ATÖ Uygulamalarından Önce	ATÖ Uygulamalarından Sonra
Yeterliyim	Yeterliyim
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 10 üzerinden 7</li> <li>➤ Laboratuvarı seviyorum</li> <li>➤ İstekle çalışıyorum</li> <li>➤ Problem çözebiliyorum</li> <li>➤ Deneyleri yapabiliyorum</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ % 95 yeterliyim</li> <li>➤ Kendimi geliştirdim</li> <li>➤ Laboratuvar malzemelerini öğrendim</li> <li>➤ 10 üzerinden 8</li> <li>➤ Argümantasyonla deney yapabiliyim</li> <li>➤ Tamamen yeterliyim</li> </ul>
Yetersizim	Yetersizim
Orta düzeydeyim	Orta düzeydeyim
Kararsızım	Kararsızım

ATÖ yöntemine dayalı fen laboratuvar uygulamalarının sınıf öğretmen adaylarının fen laboratuvar uygulamalarında öz-yeterlilik inançlarına etkisi ATÖ uygulamalarından önce ve sonra elde edilen kodlamalardaki farklılıklar doğrultusunda görülmektedir. Uygulamalardan önce 12 adet sınıf öğretmen adayı kendisinin fen laboratuvarında tamamen yeterli olduğunu düşünmektedir (Ö2, Ö4, Ö5, Ö12, Ö13, Ö14, Ö15, Ö23, Ö26, Ö32, Ö33, Ö34). Fen laboratuvar uygulamalarında kendisini yeterli bulan öğretmen adaylarının görüşleri şu şekildedir; “ kendime 10 üzerinden 7 puan veririm (Ö5), fen laboratuvarını seviyorum (Ö2), deneylere istekle çalışıyorum (Ö14), laboratuvarında karşılaşılan problemleri kolayca çözerim (Ö26) ve deneyleri biliyorum (Ö34)”. Uygulamalardan önce dokuz adet sınıf öğretmen adayı kendisini tamamen yetersiz bulurken (Ö4, Ö10, Ö17, Ö18, Ö19, Ö22, Ö24, Ö30, Ö31), 13 adet sınıf öğretmen adayı orta düzeyde yeterli olduğunu belirtmiştir (Ö1, Ö6, Ö8, Ö9, Ö11, Ö16, Ö20, Ö21, Ö25, Ö27, Ö28, Ö29, Ö35). Bir adet sınıf öğretmen adayı ise kararsız olduğunu belirtmiştir (Ö7). Uygulamalardan sonra 18 adet sınıf öğretmen adayı kendisini fen laboratuvarında yeterli hissettiğini belirtmiştir (Ö4, Ö5, Ö7, Ö9, Ö10, Ö11, Ö15, Ö16,

Ö20, Ö23, Ö24, Ö25, Ö27, Ö29, Ö30, Ö32, Ö34, Ö35). Fen laboratuvarında uygulamalardan önce yetersiz bulan “Ö4, Ö10, Ö24 ve Ö30” kodlu dört adet sınıf öğretmen adayları ATÖ yöntemine dayalı fen laboratuvar uygulamalarından sonra kendilerinin fen laboratuvarında artık yeterli olduklarını belirtmişlerdir. Sınıf öğretmen adayları görüşlerini şu şekilde belirtmişlerdir; “laboratuvar malzemelerini öğrendim (Ö10), kendime 10 üzerinde 8 puan veririm (Ö24), kendimi geliştirdim (Ö23), %95 yeterliyim, tamamen yeterliyim (Ö35), argümantasyon yöntemi ile deney yapabilirim (Ö5)”. Uygulamalardan sonra bir adet sınıf öğretmen adayı kendisini fen laboratuvarında yetersiz (Ö22) hissettiğini belirtirken, 12 adet sınıf öğretmen adayı orta düzeyde yeterliliğe sahip olduklarını ve biraz daha pratik yapmaya ihtiyaçlarının olduğunu ifade etmişlerdir (Ö1, Ö2, Ö3, Ö6, Ö8, Ö13, Ö17, Ö21, Ö26, Ö28, Ö31, Ö33). Dört adet sınıf öğretmen adayı ise kararsız olduklarını belirtmişlerdir (Ö12, Ö14, Ö18, Ö19).

ATÖ yöntemine dayalı fen laboratuvar uygulamalarının sınıf öğretmen adaylarının öz-yeterlilik inançlarına etkisini ortaya koymak amacıyla uygulama öncesi ve uygulama sonrasında yapılan görüşmelerden elde edilen görüş farklılıkları sayısal veriler aracılığı ile şekil 4.2’de sunulmuştur.



Şekil 4.2 ATÖ Sınıf Öğretmen Adaylarının Fen Laboratuvarında Öz-yeterlilik İnançları

Şekil 4.2’de görüldüğü üzere, ATÖ grubunda yer alan 35 adet sınıf öğretmen adayının uygulamalardan önce ve uygulamalardan sonra fen laboratuvar uygulamalarındaki öz-yeterlilik inanç inanaçlarında farklılıklar ortaya çıktığı görülmüştür. Uygulamalardan önce 12 adet sınıf öğretmen adayı fen laboratuvarında

tamamen yeterli olduklarını belirtirken, uygulamalardan sonra bu rakam 18'e yükselmiştir. Uygulamalardan önce fen laboratuvarında yetersiz olduğunu belirten dokuz adet sınıf öğretmen adayının sayısı uygulamalardan sonra bire inmiştir. Benzer şekilde uygulamalardan önce fen laboratuvarında orta düzeyde yeterliğe sahip olduğunu belirten 13 adet sınıf öğretmen adayının sayısı uygulamalardan sonra 12'ye düşmüştür. Ek olarak uygulamalardan önce öz-yeterlilik inancı konusunda bir adet sınıf öğretmen adayı kararsız olduğunu belirtirken, uygulamalardan sonra bu sayı dörde yükselmiştir. Elde edilen bulgular doğrultusunda, ATÖ yöntemine dayalı fen laboratuvar uygulamaları sınıf öğretmen adaylarının fen laboratuvarında öz-yeterlilik inançlarının olumlu yönde etkilediği görülmektedir.

Fen laboratuvar uygulamalarında öğretmen adaylarının laboratuvar kurallarının yeterliliği alt temasına ilişkin ön görüşme ve son görüşmelerden elde edilen görüş farklılıkları tablo 4.9'da sunulmuştur.

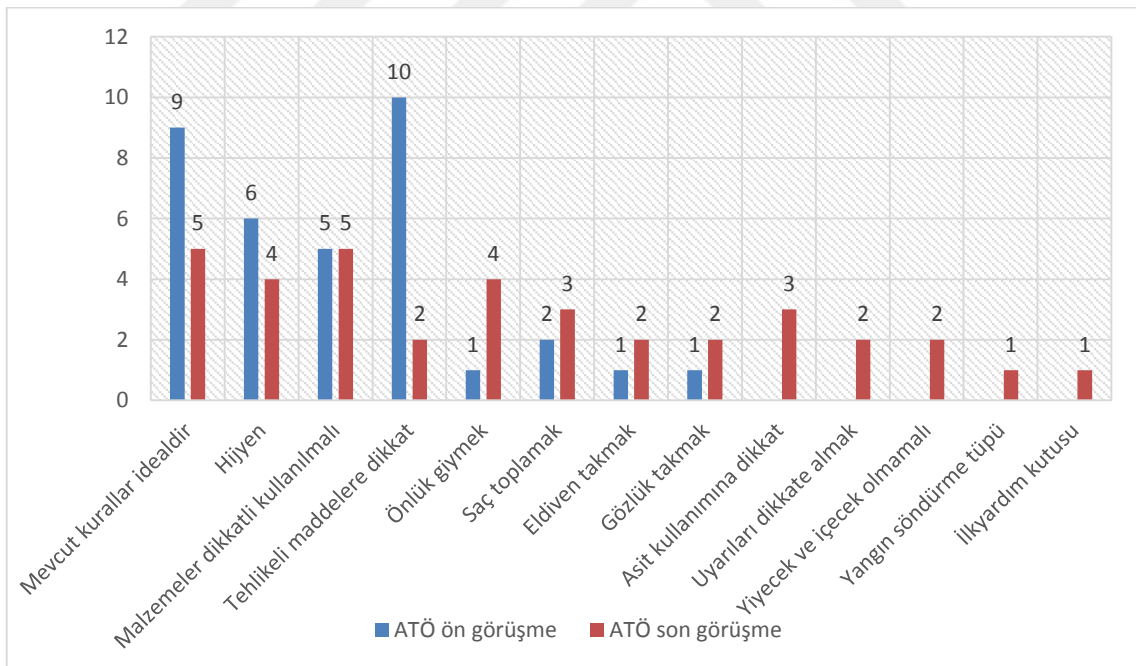
**Tablo 4.9** ATÖ Fen Laboratuvar Kuralları Alt Temasına İlişkin Bulgular

ATÖ Uygulamalarından Önce	ATÖ Uygulamalarından Sonra
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mevcut kurallar idealdir</li> <li>➤ Hijyen önemlidir</li> <li>➤ Deneyleri kontrol altında yapılmalıdır</li> <li>➤ Malzemeleri dikkatli kullanılmalıdır</li> <li>➤ Tehlikeli maddelere dikkat edilmeli</li> <li>➤ Önlük giyilmeli</li> <li>➤ Saçlar toplanmalı</li> <li>➤ Eldiven takılmalı</li> <li>➤ Gözlük takılmalı</li> </ul>	<p>Hijyen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Eller yıkanmalı</li> <li>➤ Laboratuvar temiz tutulmalı</li> <li>➤ Deney malzemeleri temiz bırakılmalı</li> <li>➤ Havalandırma yapılmalı</li> </ul> <p>Güvenlik Önlemleri</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tehlikeli maddelere karşı önlem</li> <li>➤ Asit kullanımına dikkat</li> <li>➤ Kimyasal maddeler dikkatli kullanılmalı</li> <li>➤ Bilinmeyen malzemeler açıklanmalı</li> <li>➤ Uyarılar dikkate alınmalı</li> <li>➤ Malzemelere izinsiz dokunulmamalı</li> <li>➤ Malzemelerinin kullanımı açıklanmalı</li> <li>➤ Malzemeler düzenli kullanılmalı</li> <li>➤ Önlük giyilmeli</li> <li>➤ Eldiven takılmalı</li> <li>➤ Saçlar toplanmalı</li> <li>➤ Gözlük takılmalı</li> <li>➤ Yiyecek ve içecek alınmamalı</li> <li>➤ Yangın söndürme tüpü bulunmalı</li> <li>➤ İlk yardım kutusu bulunmalı</li> </ul> <p>Mevcut kurallar idealdir</p>

ATÖ yöntemine dayalı fen laboratuvar uygulamalarının sınıf öğretmen adaylarının fen laboratuvar uygulamalarında kuralların yeterliliğine ilişkin görüşlerine etkisi ATÖ uygulamalarından önce ve sonra elde edilen kodlamalardaki farklılıklar tablo 4.9'da görülmektedir. Sınıf öğretmen adayları uygulamalarından önce, "mevcut



laboratuvar kurallarının yeterli olduğunu (Ö7, Ö11, Ö14, Ö18, Ö20) ve deney malzemelerinin dikkatli kullanılması gerektiğini (Ö1, Ö3, Ö4, Ö10, Ö23, Ö32)” belirtmişlerdir. Ek olarak, “tehlikeli maddelere karşı dikkat edilmesi gerektiğini (Ö5, Ö8, Ö9, Ö13, Ö19, Ö21, Ö26, Ö28, Ö30, Ö31, Ö34) ve temizliğe önem verilmesi gerektiğini (Ö2, Ö6, Ö12, Ö24, Ö27, Ö33) belirtmişlerdir. Ayrıca, “fen laboratuvarında önlük giyilmesi (Ö25), eldiven takılmasını (Ö16), gözlük takılması (Ö32) ve saçların toplanması” gerektiğini belirtmişlerdir. Uygulamalardan sonra sınıf öğretmen adaylarının görüşlerinde çeşitlenmelerin olduğu elde edilen bulgular doğrultusunda görülmektedir. Uygulamalardan sonra sınıf öğretmen adaylarının görüşleri doğrultusunda hijyen, güvenlik önlemleri ve mevcut kuralların ideallığı olmak üzere üç adet ana kod oluşturulmuştur. Alt kodlar ana temaların altında verilmiştir. Uygulamalardan sonra beş adet sınıf öğretmen adayı mevcut kuralların ideal olduğunu belirtmişlerdir (Ö10, Ö11, Ö20, Ö22, Ö34). Elde edilen hijyen ve güvenlik önlemleri kodlarına ilişkin alt kodlar şekil 4.3’de sunulmuştur. Sınıf öğretmen adayları uygulamalardan sonra güvenlik önlemleri koduna ilişkin farklı görüşler belirtmişlerdir.



**Şekil 4.3** ATÖ Laboratuvar Kuralları Ön görüşme ve Son Görüşmelerden Elde Edilen Kodlar

#### 4.1.2.1.3 FLUY alternatif öğretim yöntemleri alt temasına ilişkin bulgular

Fen laboratuvar uygulamalarında kullanılabilir alternatif öğretim yöntemleri alt temasına ilişkin ön görüşme ve son görüşmelerden elde edilen görüş farklılıkları tablo 4.10'da sunulmuştur.

**Tablo 4.10** ATÖ Fen Laboratuvarında Alternatif Öğretim Yöntemleri Alt Temasına İlişkin Bulgular

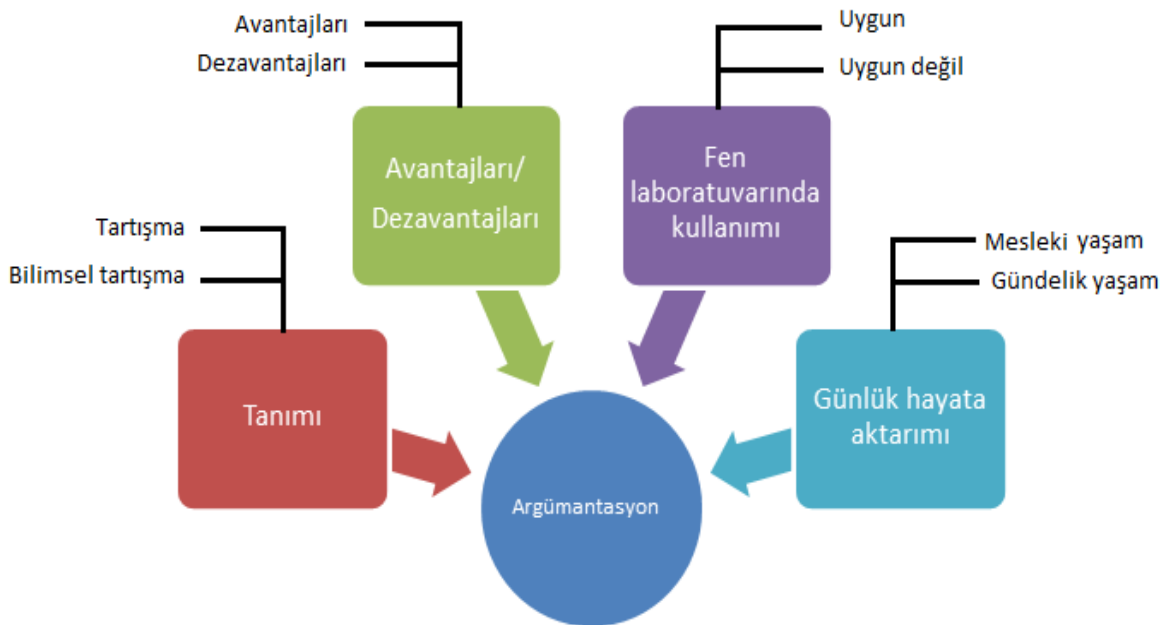
ATÖ Uygulamalarından Önce	ATÖ Uygulamalarından Sonra
➤ Laboratuvar yöntemi	➤ Bireysel deney yapma
➤ Proje	➤ Argümantasyon
➤ Gösterip yaptırma	➤ Proje tabanlı öğretim
➤ Beyin fırtınası	➤ Uygulama
➤ Aktif katılım	➤ Deney yöntemi
➤ Soru-cevap	➤ Gösteri
➤ İstasyon yöntemi	➤ Deney tasarlama
➤ Fikrim yok	➤ İnternet
	➤ Deney kitapları

ATÖ yöntemine dayalı fen laboratuvar uygulamalarının sınıf öğretmen adaylarının fen laboratuvar uygulamalarında kullanılabilir alternatif öğretim yöntemlerine ilişkin görüşlerine etkisi ATÖ uygulamalarından önce ve sonra elde edilen kodlamalardaki farklılıklar tablo 4.10'da görülmektedir. Uygulamalardan önce sınıf öğretmen adayları fen laboratuvarında kullanılabilir en uygun yöntemin laboratuvar yöntemi olduğunu (Ö1, Ö4, Ö9, Ö10, Ö11, Ö13, Ö16, Ö20, Ö23, Ö24, Ö25, Ö26, Ö27, Ö32) belirtmişlerdir. Ek olarak öğretmen adayları, “fen laboratuvarında beyin fırtınası (Ö33), proje (Ö3, Ö17), gösterip yaptırma (Ö5, Ö6, Ö12, Ö15, Ö19, Ö29, Ö34, Ö35), ve istasyon (Ö8)” yöntemlerinin kullanılabilirliğini belirtirken, yedi adet sınıf öğretmen adayı fikirlerinin olmadığını belirtmişlerdir (Ö7, Ö18, Ö21, Ö22, Ö28, Ö30, Ö31). Uygulamalardan sonra sınıf öğretmen adayları uygulama yaparak deneylere aktif katılmanın gerekli olduğunu belirtmişlerdir (Ö6, Ö7, Ö13, Ö16, Ö26, Ö29, Ö30, Ö32, Ö35). Ek olarak, “bireysel olarak deney yapma (Ö1), proje tabanlı öğretim (Ö4), argümantasyon (Ö2, Ö19, Ö33), gösteri (Ö11, Ö24), deney yöntemi (Ö10, Ö23, Ö34), deney tasarlama (Ö5), deney kitapları ve internetten yararlanılarak laboratuvar deneylerini çeşitlendirmenin (Ö27)” fen laboratuvarında uygun yöntemler olabileceğini belirtmişlerdir. Uygulamalardan sonra “Ö19” kodlu öğretmen adayı görüşünü şu şekilde belirtmiştir ; “Fen laboratuvarında aktif katılım en ideal yöntemdir. Argümantasyon aktif katılıma en iyi örnektir (Ö19).”

#### 4.1.2.2 ATÖ grubu odak grup görüşmesinden elde edilen bulgular

ATÖ yöntemine dayalı fen laboratuvar uygulamalarına yönelik gerçekleştirilen odak grup görüşmesi dört adet sınıf öğretmen adayına uygulamalardan sonra uygulanmıştır. Bu sayede, ATÖ yönteminin fen laboratuvar uygulamalarında kullanılmasına yönelik sınıf öğretmen adaylarının görüşlerini almak amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda yapılandırılmamış görüşme tekniğinde yürütülen odak grup görüşmesinde sınıf öğretmen adaylarına ATÖ yönteminin fen laboratuvarında kullanılmasına yönelik sorular yöneltilmiştir.

ATÖ yöntemine yönelik görüşme sorularından elde edilen bulgular doğrultusunda temalar ve alt temalar oluşturulmuştur. Belirlenen temalar; argümantasyonun tanımı, avantajları/dezavantajları, fen laboratuvarında kullanımı, günlük hayata aktarımı olmak üzere dört adet tema oluşturulmuştur. Bu temaların altında ise alt temalar belirlenmiştir. Sınıf öğretmen adaylarının görüşleri doğrultusunda belirlenen temalar ve alt temalar şekil 4.4’de sunulmuştur.



Şekil 4.4 ATÖ Yöntemine Yönelik Belirlenen Temalar ve Alt Temalar

ATÖ yöntemine dayalı fen laboratuvar uygulamalarından sonra dört adet sınıf öğretmen adayı (Ö2, Ö17, Ö24, Ö35) ile yapılandırılmamış görüşme tekniği kullanılarak

odak grup görüşmesi gerçekleştirilmiştir. ATÖ yöntemine yönelik belirlenen temalar, alt temalar ve öğretmen adaylarının belirttiği ifadeler tablo 4.11’de verilmiştir.

**Tablo 4.11 ATÖ Yöntemine Yönelik Odak Grup Görüşmesinden Elde Edilen Bulgular**

Temalar	Alt temalar	İfadeler
Argümantasyonun tanımı	Tartışma	-Kendi fikrini kabul ettirmek (Ö17) -Ses tonunu yükseltmek (Ö24) -Fikirlerini savunmak (Ö35) -Ortak bir noktada buluşmak (Ö2)
	Bilimsel tartışma	-Fikirleri belgelerle savunmak (Ö35) -Karşıt fikri çürütmek (Ö17) -Gerekçeler sunmak (Ö24) -Bilimsel konular hakkında tartışmak (Ö2) -Çürütücüler kullanmak (Ö17) -Kanıtlar kullanmak (Ö24)
Argümantasyonun Avantajları/ Dezavantajları	Avantajları	-Bilimsel tartışma adımlarını öğrendik (Ö24) -Deneyler daha kolay yapıldı (Ö35) -Deneylerin teorik kısımları derinlemesine öğrenildi (Ö2) -Deney malzemeleri ve laboratuvar kuralları derinlemesine öğrenildi (Ö17)
	Dezavantajları	-Zaman alıcı bir yöntem (Ö35) -Zamanın kısıtlı olması (Ö2) -Grup sayılarının fazla olması (Ö17) -Her konu için ATÖ uygun olmadı (Ö17)
Argümantasyonun fen laboratuvarında kullanımı	Uygun	-Fen laboratuvarı için kesinlikle uygun bir yöntemdir. Bu yöntem sayesinde İnsan bilgilerini sorguluyor (Ö17) -Fen laboratuvarına katılımı arttıran bir yöntemdir (Ö2, Ö24) -Daha çok fen laboratuvarı gibi uygulamaya dönük derslerde kullanılabilir (Ö35)
	Uygun değil	-Her deney için uygun değildir (Ö35)

Tablo 4.11'in devamı

Temalar	Alt temalar	İfadeler
Argümantasyonun günlük hayata aktarımı	Mesleki yaşam	-Bilimsel tartışma basamaklarını derslerde kullanabiliriz (Ö24) -Öğretmen olduğumuz zaman bu yöntemi kullanarak öğrencilere deney tasarlayabiliriz (Ö2) -Farklı derslerde kullanabiliriz. Örneğin karikatürlerle yarışan teoriler ile sıfat ve zamir anlatabiliriz (Ö17)
	Gündelik yaşam	-Soyut ve mantığa dayalı derslerde kullanabiliriz (Ö35) -Artık tartışma esnasında veri, gerekçe, çürütücü gibi argümantasyon öğelerini kullanabilirim (Ö24, Ö35) -Tartışma becerilerim gelişti (Ö17) -Yangın söndürücü deneyinde oluşan karbondioksit gazının yangını nasıl söndürdüğünü gerekçeleri ile açıklayabilirim (Ö2)

Argümantasyonun tanımı temasına ilişkin sınıf öğretmen adaylarının verdiği cevaplar doğrultusunda tartışma ve bilimsel tartışma olmak üzere iki adet alt tema oluşmuştur. Sınıf öğretmen adayları uygulamalardan önce argümantasyonu tartışma olarak tanımlarken, uygulamalardan sonra fikirlerini belgelerle savunmak, karşıt fikirleri çürütmek, gerekçeler sunmak, bilimsel konularda tartışmak olarak tanımlamışlardır. “Ö2” kodlu sınıf öğretmen adayının düşünceleri şu şekilde verilmiştir;

**Araştırmacı:** “Fen laboratuvarı uygulamalarından önce Argümantasyon yöntemi ile ilgili kafanızda herhangi bir şey var mıydı? Uygulamalara başlamadan önceki düşünceleriniz nelerdi?”

**Ö2:** “Uygulamalardan önce argümantasyonun ne olduğu konusunda hiç haberim yoktu. Sadece tartışma yaparak ortak bir noktada buluşmak şeklinde tanımlayabiliyordum. Deneylerden önce yapılan etkinliklerdeki soruların deneye hazırlık soruları olduğunu düşünmüştüm. Daha sonra Türkçe anlamının bilimsel tartışma olduğunu öğrendim.”

Argümantasyonu fen laboratuvarında avantajları ve dezavantajları temasına ilişkin sınıf öğretmen adaylarının verdiği cevaplar doğrultusunda avantajları ve dezavantajları olmak üzere iki adet alt tema oluşmuştur. ATÖ yönteminin fen laboratuvarında avantajları ve dezavantajları alt temalarına ilişkin “Ö17” ve “Ö2” kodlu sınıf öğretmen adaylarının görüşleri şu şekilde belirtilmiştir;

**Araştırmacı:** “*Fen laboratuvar uygulamaları sürecini baştan sona düşünürsek sizlerin fen konularını ve deneylerini öğrenmenizde laboratuvar yöntemine nazaran argümantasyon tabanlı öğretim uygulamalarının pozitif ve negatif yönde ne gibi etkileri oldu?*”

**Ö2:** “*Argümantasyon yöntemi yapmadan önce fen laboratuvarına yönelik tutumum düşüktü ve hangi konularda yeterli ya da yetersiz olduğumu bilmiyordum. Çünkü fen laboratuvar uygulamalarında eksiklerimin olduğunu düşünüyordum. Ancak argümantasyon yöntemi ile fen laboratuvar uygulamalarında deneylerin teorik bilgileri, deney malzemelerinin özellikleri, fen laboratuvar kuralları ve laboratuvar malzemeleri gibi konularda eksiklerimin olduğunu fark ettim. Argümantasyon uygulamaları ile öğrendiğimiz deneylerin teorik kısımları daha kalıcı hale geldi. Örneğin daha önceden yangın söndürücü deneyinde kullanılan kabartma tozu ve sirkenin asit mi yoksa baz mı olduğunu bilmiyordum.*”

**Ö17:** “*Fen laboratuvar uygulamaları dersi açısından gruplar altı kişilik olmamalıydı. Grup sayıları kesinlikle daha az olmalıydı. Bana kalırsa zaten kişi sayısı az ise deneyler tek yapılmalıdır. Diğer bir eksiklik de her konu üzerinden aynı yöntemin uygulanması doğru değil.*”

Argümantasyonu fen laboratuvarında kullanımı temasına ilişkin sınıf öğretmen adaylarının verdiği cevaplar doğrultusunda uygun ve uygun değil olmak üzere iki adet alt tema oluşmuştur. ATÖ yönteminin fen laboratuvarında uygun ve uygun değil alt temalarına ilişkin “Ö17” ve “Ö35” kodlu sınıf öğretmen adaylarının görüşleri şu şekilde belirtilmiştir;

**Araştırmacı:** “*Argümantasyon temelli öğretim ile uygulamalardan sonraki görüşleriniz nasıl değişti? Sizce bu yöntem Fen Laboratuvar Uygulamaları*

*dersine uygun bir yöntem midir? Bu uygulama sayesinde öğrenci başarısı arttırılabilir mi? Başka derslerde kullanılabilir mi?”*

**Ö17:** *“Argümantasyon diğer dersler için uygun bir yöntem midir bilmiyorum ama fen laboratuvar uygulamaları dersi için kesinlikle çok uygun bir yöntemdir. İnsan bu yöntem sayesinde kendini ve bilgilerini sorguluyor. Deneylerden önce var olan iddiaların ya da bilgilerin doğruluğunu kanıtlamak için deney yapıyorsun. Deneyler yapıldıktan sonra var olan bilgilerin doğruluğunu destekliyor ya da çürütüyorsun bunu üzerine dersin hocası da bir şeyler ekliyor ve gerekçelerini açıklıyor. Bu sayede doğruluğu kanıtlanmış olan bilginin kalıcılığı arttırılmış oluyor. Bu yüzden fen laboratuvarı için uygun bir yöntem.”*

**Ö35:** *“Bence bazı deneylere hiç uygun değildi hocam. Örneğin ilk hafta yaptığımız su arıtımı deneyine uygundu fakat volkan deneyine uygun değildi.”*

Argümantasyonun günlük hayata aktarımı temasına ilişkin sınıf öğretmen adaylarının verdiği cevaplar doğrultusunda mesleki yaşama ve günlük yaşama katkıları olmak üzere iki adet alt tema oluşmuştur. ATÖ yönteminin fen laboratuvarında mesleki ve günlük yaşama katkıları alt temalarına ilişkin “Ö17” ve “Ö24” kodlu sınıf öğretmen adaylarının görüşleri şu şekilde belirtilmiştir;

**Araştırmacı:** *“Peki yaptığımız bu çalışma sizin ileride meslek hayatınıza başladığınızda ya da gündelik yaşantınızda size hangi konularda yardımcı olabilir?”*

**Ö24:** *“Tartışma sürecinde hangi basamakların takip edildiğini öğrendik. Bu süreçte veri, iddia, gerekçe, çürütücü, destekleyici ve sınırlayıcı gibi kavramları öğrendik. Bu bize öğretmenlik hayatımızda tartışma yaptıracağımız konularda işimize yarayabilir.”*

**Ö17:** *“İlkokul öğrencilerine yapım eki-çekim eki gibi konuların öğretiminde bu yöntemden yararlanabiliriz. Argümantasyon yönteminde kullandığımız stratejiler üzerinden konu anlatımı yapabiliriz. Sadece bilimsel tartışmaya odaklanmamalıyız. Örneğin; karikatürlerle yarışan teoriler ile sıfat ya da zamir konuları anlatılabilir. Çünkü sadece öğrencilere bilgi verilmiyor ve okuma, yazma, konuşma, dinleme, tartışma gibi becerin geliştirilmesinde de bu yöntem kullanılabilir.”*

Elde edilen bulgular doğrultusunda sınıf öğretmen adaylarının ATÖ yöntemine yönelik görüşlerinin olumlu olduğu ve fen laboratuvarı haricinde diğer derslerde de kullanılabileceği konusunda önerilerde buldukları görülmüştür. Her uygulamada olduğu gibi bu uygulamada yaşanan bazı aksilikler (örneğin sınıfların kalabalık olması ya da ders sürelerinin sınırlı olması gibi) bu yöntemin uygulanmasında dezavantajlara yol açabileceğini göstermektedir. Ek olarak sınıf öğretmen adaylarının ATÖ yöntemine dayalı gerçekleştirilen fen laboratuvar uygulamaları sayesinde belli başlı tecrübeler edindikleri ve ileride meslek hayatlarında ve gündelik yaşamlarında bu tecrübelerden yararlanacakları görülmektedir.

#### ***4.1.2.3 ATÖ yöntemine dayalı fen laboratuvar uygulamalarının video kayıtlarından elde edilen bulgular***

ATÖ yöntemine dayalı gerçekleştirilen fen laboratuvar uygulamaları süreç boyunca video kaydına alınarak sınıf öğretmen adaylarının etkinliklere katılma durumları incelenmiştir. Video kayıtlarından elde edilen bulgular tablo 4.12’de verilmiştir. Tabloda her hafta yapılan etkinliklere örnek olarak her gruptan seçilen bir sınıf öğretmen adayının oluşturduğu argümanlardan kesitler verilerek hafta hafta sınıf öğretmen adaylarının oluşturduğu argümanlardaki gelişim incelenmiştir.



**Tablo 4.12** *ATÖ Yöntemine Dayalı Fen Laboratuvar Uygulamaları Video Kayıtlarından Elde Edilen Bulgular*

Haftalar	Deneyler	Etkinlikler	Argümanlar
1. Hafta	-	-	-
2. Hafta	Mıknatısın büyüğü Kâğıt kromatografi yöntemi ile ayırma Buharlaştırma ile ayırma	Argümantasyona giriş etkinliği I: Karikatürlerle yarışan teoriler	<p><b>İddiam:</b> “Kum-çakıl taşı-demir tozu-ıspanak yapraklarından oluşan karışımdan; demir tozlarını karışımdan ayırmak için sırasıyla eleme ve mıknatısla ayırma yöntemlerini kullanmam doğru fakat kromatografi ile ayırma yöntemi bu işlemden kullanabileceğimiz bir yöntem değildir (Ö18).”</p> <p><b>Gerekçem:</b> “Çünkü kromatografi yöntemi fiziksel ve kimyasal yapıları birbirine çok benzeyen bileşikler için kullanılır (Ö18).”</p> <p><b>Destekleyicim:</b> “Laboratuvar ortamında herhangi bir yeşil yaprağın kâğıt kromatografi yöntemi ile yaprağın boyar maddelerinin halkalar halinde kâğıt üzerinde ayrıldığını gözlemledim. Kum-çakıl taşı-demir tozu-tuz-ıspanak yaprağı karışımının kâğıt kromatografi yöntemi ile ayrılmadığını deney yaparak destekledim (Ö18).”</p>
3. Hafta	Su arıtım basamakları	Argümantasyona giriş etkinliği II: Hikâyelerle yarışan teoriler	<p><b>İddiam:</b> “Araştırmacı, araştırma süresi boyunca atık suların arıtımında maddeleri ayırma yöntemlerinden yararlanarak yüzey sularının arıtımını yapabildiği. Araştırmacının arıtımını yaptığı atık suyun niteliği içime uygun değildir, kullanıma uygundur ve insan sağlığına uygun değildir (Ö34).”</p> <p><b>Gerekçem:</b> “Çünkü mühendis madde ayırma yöntemlerine hâkim bir şekilde gitmiştir. Arıttığı su içime uygun değildir. Çünkü suyun içinde bakterilerin olduğunu düşünüyorum (Ö34).”</p> <p><b>Destekleyicim:</b> “Laboratuvar ortamında benzetim olarak kil-kum-çakıl taşı-köpük-ot-su karışımından oluşan atık suyu maddeleri ayırma yöntemleri ve su arıtım basamakları deneylerinden yararlanarak arıttık. Gördük ki bu yöntemler kullanılarak atık sular berrak hale getirilebiliyor. İçime ve insan sağlığına uygun olabilmesi için ileri arıtım yapılmalıdır (Ö34).”</p>

Tablo 4.12'nin devamı

Haftalar	Deneyleler	Etkinlikler	Argümanlar
3. Hafta	Su arıtım basamakları	Argümantasyona giriş etkinliği II: Hikâyelerle yarışan teoriler	<p><b>Çürütücü:</b> "Laboratuvarda arıtımı yapılan suyun pH değeri 7'dir ve su berraktır. Bu şartlarda banyo suyu veya bahçe sulamada kullanılabilir. Ancak arıtımı sadece maddeleri ayırma yöntemlerini kullanarak yaptığımız için ve laboratuvar ortamında dezenfeksiyonu sağlayamadığımız için kullanım suyu olarak da kullanılamaz. İnsan vücuduna ve bitkilere zarar verebilir (Ö34)."</p> <p><b>İddia I:</b> (Y) Sabunların insan vücuduna uygun olabilmeleri için pH değerinin bazik olması gerekir(Ö9).</p> <p><b>Gerekçe I:</b> Bazik sabunlar insan vücudunu tahriş eder (Ö9).</p> <p><b>Çürütücü I:</b> Sabun ambalajlarında 7.5 pH değerinin olması uygun pH değerinin nötr olduğunu gösteriyor (Ö9).</p> <p><b>İddia II:</b> (Y) Sıvı sabun ile katı sabun arasındaki fark, sıvı sabunlar bitkisel yağlardan üretilirken katı sabunlar hayvansal yağlardan üretilir (Ö14).</p> <p><b>Gerekçe II:</b> Sıvı sabunlar için farklı işlemler uygulanır (Ö14).</p> <p><b>Çürütücü II:</b> Laboratuvar ortamında atık bir sıvı yağ kullanarak sabun yaptık (Ö14).</p> <p><b>İddia III:</b> (D) Sabun eldesi deneyinde tepkimenin hızlanması için etil alkol kullanılabilir.</p> <p><b>Gerekçe III:</b> Etil alkolün yağları çözme etkisi vardır.</p> <p><b>Destekleyici:</b> Deneyde alkolü eklediğimizde karışımın hızla hamur haline geldiğini gördük</p> <p><b>İddia IV:</b> (D) Sodyum hidroksit çözeltisi (NaOH) sabuna asidik özellik verir (Ö23).</p> <p><b>Gerekçe IV:</b> Çünkü asidik yapıdadır (Ö23).</p> <p><b>İddia IV:</b> (Y) Sodyum hidroksit çözeltisi (NaOH) sabuna asidik özellik verir (Ö2).</p> <p><b>Gerekçe IV:</b> Çünkü sodyum hidroksit bazdır (Ö2).</p> <p><b>Çürütücü IV:</b> Deney esnasında yaptığımız ölçüm pH değerinin yaklaşık 12-13 arasında olduğunu gösterdi (Ö2).</p>
4. Hafta	Sabun eldesi	İfadeler tablosu	

Tablo 4.12'nin devamı

Haftalar	Deneyler	Etkinlikler	Argümanlar
	Yangın söndürücü	İfadeler tablosu	<p><b>İddia I:</b> (Y) Yangın söndürücü yapımı deneyinde kullanılan sirke ve karbonat maddelerinin tepkimesi sonucu oksijen gazı açığa çıkar (Ö2).</p> <p><b>Gerekçe I:</b> İfade yanlıştır. Çünkü tepkime sonucunda karbondioksit gazı çıkar (Ö2).</p> <p><b>Çürütücü I:</b> Yangın söndürücü deneyinde karbondioksit gazı çıktığını gördük ve mum alevini söndürdü (Ö2).</p>
5. Hafta	Volkan deneyi	Argüman oluşturma	<p><b>İddia I:</b> (Y) Yangın söndürücü yapımı deneyinde kullanılan sirke ve karbonat maddelerinin tepkimesi sonucu oksijen gazı açığa çıkar (Ö18).</p> <p><b>Gerekçe I:</b> Çünkü oksijen yanıcı bir maddedir, yangın söndürücü olarak kullanılmaz (Ö18).</p> <p><b>Veri:</b> Volkan deneyinde sirke ve kabartma tozu kullanılmaktadır (Ö2).</p> <p><b>Sınırlayıcı:</b> Volkan deneyinde sadece sirke ve kabartma tozu kullanılmaktadır (Ö2).</p> <p><b>İddia:</b> Volkan deneyinde kabartma tozu ve sirke karışımının yanardağ gibi patlamasının sebebi asit-baz reaksiyonu sonucu açığa çıkan karbondioksit gazıdır (Ö2).</p> <p><b>Gerekçe:</b> Çünkü sirke asidik, kabartma tozu ise bazik özellik gösterir (Ö2).</p> <p><b>Destekleyici:</b> Sirkenin pH değeri yaklaşık olarak 3,3 olarak bilinmektedir ve özel adı asetik asittir. Kabartma tozunun ise pH değeri yaklaşık olarak 8,3 olarak bilinirken özel adı sodyum bikarbonattır (Ö2).</p> <p><b>Çürütücü:</b> Asit ve baz tepkimeleri sonucunda genellikle tuz ve su oluştuğu bilinmektedir. Fakat bu deneyde karbondioksit gazı oluştuğu verilmiştir. Bu yargıyı açıklayıcı daha detaylı bilgi verilmelidir (Ö2).</p>

Tablo 4.12'nin devamı

Haftalar	Deneyler	Etkinlikler	Argümanlar																																								
<b>Tahmin aşaması:</b>																																											
6.Hafta	Mayalanma	Tahmin et- gözle-açıkla	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Sorular</th> <th colspan="4">Tahminler</th> <th rowspan="2">Gerekçeler</th> </tr> <tr> <th>Erlen 1</th> <th>Erlen 2</th> <th>Erlen 3</th> <th>Erlen 4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1)Erlenlerin içinde yer alan hangi suyun sıcaklığı en uygundur?</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td>Annem evde ekmek yaparken hamuru hep ılık suda mayalar (Ö2)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td>Sıcaklık ne kadar artarsa o kadar etkili olur (Ö11)</td> </tr> <tr> <td>2)Hangi erlenin içinde mayalanma gözlenir?</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td>Mayalanma için ılık su gereklidir (Ö31)</td> </tr> <tr> <td>4)Erlenlere takılı balonların şişme nedeni nedir?</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Mayalanma sonucu gaz oluşmasıdır (Ö11)</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Alkol ortaya çıkmasıdır (Ö14)</td> </tr> </tbody> </table>	Sorular	Tahminler				Gerekçeler	Erlen 1	Erlen 2	Erlen 3	Erlen 4	1)Erlenlerin içinde yer alan hangi suyun sıcaklığı en uygundur?	X	X	X		Annem evde ekmek yaparken hamuru hep ılık suda mayalar (Ö2)		X	X	X		Sıcaklık ne kadar artarsa o kadar etkili olur (Ö11)	2)Hangi erlenin içinde mayalanma gözlenir?	X	X	X		Mayalanma için ılık su gereklidir (Ö31)	4)Erlenlere takılı balonların şişme nedeni nedir?					Mayalanma sonucu gaz oluşmasıdır (Ö11)						Alkol ortaya çıkmasıdır (Ö14)
			Sorular		Tahminler					Gerekçeler																																	
				Erlen 1	Erlen 2	Erlen 3	Erlen 4																																				
			1)Erlenlerin içinde yer alan hangi suyun sıcaklığı en uygundur?	X	X	X		Annem evde ekmek yaparken hamuru hep ılık suda mayalar (Ö2)																																			
				X	X	X		Sıcaklık ne kadar artarsa o kadar etkili olur (Ö11)																																			
			2)Hangi erlenin içinde mayalanma gözlenir?	X	X	X		Mayalanma için ılık su gereklidir (Ö31)																																			
4)Erlenlere takılı balonların şişme nedeni nedir?					Mayalanma sonucu gaz oluşmasıdır (Ö11)																																						
					Alkol ortaya çıkmasıdır (Ö14)																																						
<b>Gözlem aşaması:</b>																																											
			<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Sorular</th> <th colspan="4">Tahminler</th> <th rowspan="2">Gerekçeler</th> </tr> <tr> <th>Erlen 1</th> <th>Erlen 2</th> <th>Erlen 3</th> <th>Erlen 4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1)Erlenlerin içinde yer alan hangi suyun sıcaklığı en uygundur?</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td>Deneyde ılık suyun olduğu erlenlerde en fazla şişme oldu (Ö2)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td>Mayalar uygun sıcaklıkta çoğalır (Ö11)</td> </tr> </tbody> </table>	Sorular	Tahminler				Gerekçeler	Erlen 1	Erlen 2	Erlen 3	Erlen 4	1)Erlenlerin içinde yer alan hangi suyun sıcaklığı en uygundur?	X	X	X		Deneyde ılık suyun olduğu erlenlerde en fazla şişme oldu (Ö2)		X	X	X		Mayalar uygun sıcaklıkta çoğalır (Ö11)																		
			Sorular		Tahminler					Gerekçeler																																	
Erlen 1	Erlen 2	Erlen 3		Erlen 4																																							
1)Erlenlerin içinde yer alan hangi suyun sıcaklığı en uygundur?	X	X	X		Deneyde ılık suyun olduğu erlenlerde en fazla şişme oldu (Ö2)																																						
	X	X	X		Mayalar uygun sıcaklıkta çoğalır (Ö11)																																						

Tablo 4.12'nin devamı

Haftalar	Deneyler	Etkinlikler	Argümanlar																											
<b>Gözlem aşaması:</b>																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Sorular</th> <th colspan="4">Tahminler</th> <th rowspan="2">Gerekçeler</th> </tr> <tr> <th>Erlen 1</th> <th>Erlen 2</th> <th>Erlen 3</th> <th>Erlen 4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2) Hangi erlenin içinde mayalanma gözlenir?</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Mayalanma için şeker gereklidir (Ö31)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">4) Erlenlere takılı balonların şişme nedeni nedir?</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Karbondioksit açığa çıkmasıdır (Ö11)</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Karbondioksit açığa çıkmasıdır (Ö14)</td> </tr> </tbody> </table>				Sorular	Tahminler				Gerekçeler	Erlen 1	Erlen 2	Erlen 3	Erlen 4	2) Hangi erlenin içinde mayalanma gözlenir?	X				Mayalanma için şeker gereklidir (Ö31)	4) Erlenlere takılı balonların şişme nedeni nedir?					Karbondioksit açığa çıkmasıdır (Ö11)					Karbondioksit açığa çıkmasıdır (Ö14)
Sorular	Tahminler				Gerekçeler																									
	Erlen 1	Erlen 2	Erlen 3	Erlen 4																										
2) Hangi erlenin içinde mayalanma gözlenir?	X				Mayalanma için şeker gereklidir (Ö31)																									
4) Erlenlere takılı balonların şişme nedeni nedir?					Karbondioksit açığa çıkmasıdır (Ö11)																									
					Karbondioksit açığa çıkmasıdır (Ö14)																									
<b>Açıklama aşaması:</b>																														
6. Hafta	Mayalanma	Tahmin et-gözle-açıkla	<p>Ö14: “Erlenlere takılı balonların şişme nedeni nedir; sorusuna tahmin aşamasında verdiğim cevaplar ile gözlem aşamasında verdiğim cevaplar birbirine uymadı. Diğer bir ifade ile deney sonucunda açığa çıkan karbondioksit gazı tahmin aşamasında balonların şişme nedenlerine verdiğim “alkol” <b>iddiasını çürüttü.</b>”</p> <p>Ö11: “Tahmin aşamasında hangi erlenin içinde mayalanma gözlenir sorusuna 1, 2 ve 3. Erlenleri iddia olarak sundum. <b>Gerekçe</b> olarak ise, sıcaklık ne kadar artar ise mayalanmanın o kadar çok olacağını belirtmiştim. Gözlem aşamasında 1, 2 ve 3. Erlenlerde mayalanmanın gözlenmesi yani balonların şişmesi <b>iddiamı doğruladı.</b> Fakat deneyden sonra <b>gerekçe</b> olarak “uygun sıcaklıkta” mayalanmanın daha fazla olmasını belirtebilirim.”</p> <p>Ö2: “Tahmin aşamasında erlenler içinde yer alan hangi suyun sıcaklığı mayalanma için en uygundur sorusuna <b>iddia</b> olarak 1, 2 ve 3. Erlenlerde yer alan ılık suyu gösterdim. Gözlem aşamasında yaptığımız deney ile <b>iddiamın doğruluğunu kanıtladım.</b> Ancak tahmin aşamasında <b>gerekçe</b> olarak sadece annemin ekmek mayalarken ılık suyu kullanmasını göstermiştim ve nedenini bilmiyordum. Gözlem aşamasında ki deneyimlerime dayanarak mayalanma en iyi ılık ortamda olmaktadır.”</p>																											

Tablo 4.12'nin devamı

Haftalar	Deneyler	Etkinlikler	Argümanlar																																						
			<b>Tahmin aşaması:</b>																																						
			<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Maddeler</th> <th colspan="3">Tahmin</th> <th rowspan="2">Gerekçe</th> </tr> <tr> <th>Renk değişimi?</th> <th>Asidik mi? Bazik mi?</th> <th>pH değeri?</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Limon suyu</td> <td>-</td> <td>Asit</td> <td>-</td> <td>Ekşidir (Ö18)</td> </tr> <tr> <td>Aspirin</td> <td>Mavi</td> <td>Baz</td> <td>-</td> <td>- (Ö16)</td> </tr> <tr> <td>Maden suyu</td> <td>-</td> <td>Bazik</td> <td>8</td> <td>Midede asidi dengeler (Ö9)</td> </tr> <tr> <td>Amonyak</td> <td>-</td> <td>Bazik</td> <td>7</td> <td>Arıların sokmasından sonra sürülür (Ö9)</td> </tr> <tr> <td>Kabartma tozu</td> <td>-</td> <td>Bazik</td> <td>8</td> <td>Sabun yaparken kullandık (Ö32)</td> </tr> <tr> <td>Aspirin</td> <td>-</td> <td>Baz</td> <td>-</td> <td>Acıdır (Ö32)</td> </tr> </tbody> </table>	Maddeler	Tahmin			Gerekçe	Renk değişimi?	Asidik mi? Bazik mi?	pH değeri?	Limon suyu	-	Asit	-	Ekşidir (Ö18)	Aspirin	Mavi	Baz	-	- (Ö16)	Maden suyu	-	Bazik	8	Midede asidi dengeler (Ö9)	Amonyak	-	Bazik	7	Arıların sokmasından sonra sürülür (Ö9)	Kabartma tozu	-	Bazik	8	Sabun yaparken kullandık (Ö32)	Aspirin	-	Baz	-	Acıdır (Ö32)
Maddeler	Tahmin				Gerekçe																																				
	Renk değişimi?	Asidik mi? Bazik mi?	pH değeri?																																						
Limon suyu	-	Asit	-	Ekşidir (Ö18)																																					
Aspirin	Mavi	Baz	-	- (Ö16)																																					
Maden suyu	-	Bazik	8	Midede asidi dengeler (Ö9)																																					
Amonyak	-	Bazik	7	Arıların sokmasından sonra sürülür (Ö9)																																					
Kabartma tozu	-	Bazik	8	Sabun yaparken kullandık (Ö32)																																					
Aspirin	-	Baz	-	Acıdır (Ö32)																																					
7.Hafta	Lahana suyunun ph indikatörü olarak kullanılması	Tahmin et-gözle-açıkla	<b>Gözlem aşaması:</b>																																						
			<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Maddeler</th> <th colspan="3">Tahmin</th> <th rowspan="2">Gerekçe</th> </tr> <tr> <th>Renk değişimi?</th> <th>Asidik mi? Bazik mi?</th> <th>pH değeri?</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Limon suyu</td> <td>Kırmızı</td> <td>Asit</td> <td>2</td> <td>Lahana suyunun rengini kırmızıya döndürdü (Ö18)</td> </tr> <tr> <td>Aspirin</td> <td>Kırmızı</td> <td>Asit</td> <td>3</td> <td>pH değeri 3 olarak ölçüldü (Ö16)</td> </tr> <tr> <td>Maden suyu</td> <td>Pembe</td> <td>Asit</td> <td>4</td> <td>Sindirime yardımcı olduğu için asidiktir (Ö9)</td> </tr> <tr> <td>Amonyak</td> <td>Yeşil</td> <td>Baz</td> <td>11</td> <td>pH değerinin bazik alanda yer almasıdır (Ö9)</td> </tr> <tr> <td>Kabartma tozu</td> <td>Mor</td> <td>Nötr</td> <td>7</td> <td>Lahana suyunun rengi değişmedi (Ö32)</td> </tr> <tr> <td>Aspirin</td> <td>Kırmızı</td> <td>Asit</td> <td>3</td> <td>Lahana suyunun rengi kırmızıya dönüştü (Ö32)</td> </tr> </tbody> </table>	Maddeler	Tahmin			Gerekçe	Renk değişimi?	Asidik mi? Bazik mi?	pH değeri?	Limon suyu	Kırmızı	Asit	2	Lahana suyunun rengini kırmızıya döndürdü (Ö18)	Aspirin	Kırmızı	Asit	3	pH değeri 3 olarak ölçüldü (Ö16)	Maden suyu	Pembe	Asit	4	Sindirime yardımcı olduğu için asidiktir (Ö9)	Amonyak	Yeşil	Baz	11	pH değerinin bazik alanda yer almasıdır (Ö9)	Kabartma tozu	Mor	Nötr	7	Lahana suyunun rengi değişmedi (Ö32)	Aspirin	Kırmızı	Asit	3	Lahana suyunun rengi kırmızıya dönüştü (Ö32)
Maddeler	Tahmin				Gerekçe																																				
	Renk değişimi?	Asidik mi? Bazik mi?	pH değeri?																																						
Limon suyu	Kırmızı	Asit	2	Lahana suyunun rengini kırmızıya döndürdü (Ö18)																																					
Aspirin	Kırmızı	Asit	3	pH değeri 3 olarak ölçüldü (Ö16)																																					
Maden suyu	Pembe	Asit	4	Sindirime yardımcı olduğu için asidiktir (Ö9)																																					
Amonyak	Yeşil	Baz	11	pH değerinin bazik alanda yer almasıdır (Ö9)																																					
Kabartma tozu	Mor	Nötr	7	Lahana suyunun rengi değişmedi (Ö32)																																					
Aspirin	Kırmızı	Asit	3	Lahana suyunun rengi kırmızıya dönüştü (Ö32)																																					

Tablo 4.12'nin devamı

Haftalar	Deneyle	Etkinlikler	Argümanlar
7.Hafta	Lahana suyunun pH indikatörü olarak kullanılması	Tahmin et-gözle-açıkla	<p><b>Açıklama aşaması:</b></p> <p>Ö18: "Tahmin aşamasında limon suyunun ekşi olması <b>gerekçesinden dolayı</b> asit olduğunu <b>iddia</b> etmiştim. Ancak limon suyunun pH değerini ve lahana suyunu ne renge dönüştüreceğini tahmin edememişim. Gözlem aşamasında deneyi yaptık ve tahminim doğru çıktı. Deney sonucunda lahana suyunun kırmızı renge dönüşmesi ve pH metredeki ölçüm sonucunun 3 olması gibi <b>veriler</b> tahmin aşamasında belirttiğim "limon asittir" <b>iddiamı destekledi. Gerekçe</b> olarak artık limonun ekşi olmasının yanında lahana suyunun rengini kırmızıya dönüştürmesini sunabilirim".</p> <p>Ö16: "Tahmin aşamasında aspirinin bazik olduğunu ve lahana suyunun rengini maviye dönüştüreceğini düşünüyordum. Ancak bu <b>iddiama</b> herhangi bir <b>gerekçe</b> belirtememişim. Gözlem aşamasında deney sonucunda elde ettiğimiz veriler <b>iddiamı çürüttü</b>. Deney sonucunda elde ettiğim <b>veriye</b> göre "aspirinin pH değeri 3'tür bundan dolayı asittir" şeklinde <b>iddia</b> kurabilirim. <b>Gerekçe</b> olarak lahana suyunun renginin kırmızıya dönüşmesini gösterebilirim".</p> <p>Ö9: "Tahmin aşamasında maden suyunun midede asidi dengelemesi <b>gerekçesinden dolayı</b> bazik ve pH değerinin 8 olduğunu <b>iddia etmişim</b>. Deney sonucunda elde ettiğim veriler <b>iddiamı çürüttü</b>. Maden suyu sindirime yardımcı olması <b>gerekçesiyle</b> asittir."</p> <p>Ö9: "Tahmin aşamasında amonyağın pH değerini 7 olarak tahmin etmişim ve 7'nin pH çizelgesinde bazik değere sahip olduğunu <b>iddia</b> etmişim. <b>Gerekçe</b> olarak arı sokmasından sonra amonyak sürüldüğünü belirtmişim. Deney sonucunda pH değerinin 11 olması ve bu değerinin pH çizelgesinde bazik bölgede yer almasından dolayı "amonyağın pH değeri ile ilgili <b>iddiam çürütüldü</b>."</p> <p>Ö32: "Kabartma tozunu sabun yapımında kullanmamız <b>gerekçesi</b> ile kabartma tozunu baz ve pH değerini 8 olarak <b>iddia etmişim</b>. Gözlem aşamasında lahana suyunun rengini kırmızıya döndürmesi ve pH değerinin 7 olarak ölçülmesi <b>gerekçeleri</b> ile kabartma tozunun nötr yapıda olduğunu öğrendim."</p>
8.Hafta	-	-	Etkinlik raporlarının teslimi

Tablo 4.12’de görüldüğü üzere, sınıf öğretmen adaylarının etkinlik sürecinin ilk haftasından son haftasına kadar oluşturdukları argümanlar ve argüman oluşturma konusundaki gelişimleri verilmiştir. Sınıf öğretmen adayları uygulamaların ilk haftalarında argümantasyon öğelerini tamamen bilimsel tartışma ortamında kullanamıyorlarken son haftalara doğru oluşturdukları argümanlarda bütün argümantasyon öğelerine (veri, iddia, sınırlayıcı, gerekçe, destekleyici, çürütücü) yer vermeye başlamışlardır. Uygulamanın ilk haftasında ATÖ yöntemi hakkında bilgi verilerek ve örnek uygulamalar izletilerek süreç hakkında bilgi sahibi olmaları sağlanmıştır. İkinci ve üçüncü hafta sınıf öğretmen adayları ile ön uygulama yapılmıştır. İkinci hafta maddeleri ayırma yöntemleri temasına ilişkin kâğıt kromatografi, mıknatısla ayırma ve buharlaştırma ile ayırma yöntemleri deneyleri “karikatürlerle yarışan teoriler” stratejisi ile birinci ön uygulama yapılmıştır. Sınıf öğretmen adayları bu uygulamada kısmen iddia, gerekçe ve destekleyicileri kullanmışlardır. Uygulamanın üçüncü haftasında su arıtım basamakları deneyi “hikâyelerle yarışan teoriler” öğretim stratejisi ile gerçekleştirilerek ikinci ön uygulama yapılmıştır. Sınıf öğretmen adaylarının bu uygulama ile argümantasyon sürecini daha iyi anladıkları etkinliklerde kullandıkları iddia, gerekçe, destekleyici ve çürütücü gibi argümantasyon öğelerinin sıklıklarından anlaşılmaktadır. Aşağıda üçüncü hafta gerçekleştirilen hikâyelerle yarışan teoriler etkinliğinden bir kesit verilmiştir.

**Öğretim üyesi:** *Peki birinci iddia için A seçeneğini seçen kimlerdir?*

*(A seçeneğini seçenler parmak kaldırır)*

**Öğretim üyesi:** *Mesela.. ikinci grup neden A seçeneğini seçtiniz? Gerekçelerinizi açıkla mısınız?*

**Ö8:** *İddiam, araştırmacı araştırma süreci boyunca atık suların arıtımında maddeleri ayırma yöntemlerinden yararlanarak yüzey sularının arıtımını yapabilir. Çünkü gerekçem, arıtım yapabilir.*

**Öğretim üyesi:** *Neden ama?*

**Ö2:** *Hocam bu araştırmacı çevre mühendisi, o yapıyorsa belli bir bilgi düzeyi vardır.*

**Öğretim üyesi:** *Elinde mesela alet erdevat yoksa!!*

**Ö2:** *Yapar.*

**Öğretim üyesi:** *Gelelim şimdi ikinci iddiaya (birinci gruba döner) Hangi seçeneği seçtiniz?*



**Ö31:** *Benim iddiam, araştırmacının arıtımını yaptığı suyun niteliği içime uygun değildir.*

**Öğretim üyesi:** *Gerekçelerini açıklar mısın?*

**Ö31:** *Çünkü hocam, orada kullanılan teknikler basit arıtma teknikleridir. Yani kullanıma uygun ama içme suyu olarak kullanılmasına uygun değildir. Belli bir düzeye kadar içindeki kumları ayıklayabilir ama bakteriler suyun içinde kalmış olabilir. İçme suyu için bence üst düzey bir arıtım gerekir.*

**Öğretim üyesi:** *Çevre mühendisi anlamaz mı suyun kalitesini? (Çürütücü 1)*

**Ö35:** *Sağlık bakanlığı karar verebilir içime uygunluğuna (Çürütücü 2)*

**Öğretim üyesi:** *Nasıl yani, sağlık bakanlığı onu belli bir ölçüte göre değerlendirmiyor mu? Araştırmacı o ölçütlere bakıp arıttığı suyun içime uygun olup olmadığına karar veremez mi?*

**Ö31:** *Hocam ben porsuk çayına benzettim. Benim iddiam, arıtılıp kullanma suyu olarak kullanılabilir fakat içilemez.*

**Öğretim üyesi:** *şunu soruyorum, ikna olmadım. Niteliğinin içime uygun olup olmadığını tam olarak tutarlı bir şekilde hangi kanıtlarla destekleyebilirsin ki... Belki su içime uygundur. Yanına standartları almıştır. Ölçümleri basit olarak yapmıştır. İçime uygun demıştir.*

**Ö31:** *Hocam ilk zamanlar içer ve zararını görmez. Fakat içemeye devam ederse bir süre sonra hastalanabilir. Buda gerekçemin destekleyicisidir.*

Sınıf öğretmen adayları üçüncü hafta argümantasyon etkinliğinde daha çok iddia, gerekçe, çürütücü ve destekleyici gibi öğeleri kullanarak bilimsel tartışma gerçekleştirmişlerdir. Dördüncü hafta asıl uygulamalara geçilmiştir. “İfadeler tablosu” stratejisi ile sabun eldesi deneyi yapılmıştır. Dördüncü hafta yapılan etkinlik ile sınıf öğretmen adaylarının argümantasyon kurma seviyelerinde farklılık görülmüştür. Beşinci hafta “ifadeler tablosu” stratejisi ile yangın söndürücü deneyi ve “argüman oluşturma” stratejisi ile volkan deneyi yapılmıştır. Sınıf öğretmen adayları ifadeler tablosu etkinliğinde iddia, gerekçe ve çürütücüler kullanırken, argüman oluşturma etkinliğinde veri, iddia, sınırlayıcı, gerekçe, destekleyici ve çürütücü olmak üzere bütün argüman öğelerini kullanmışlardır. Uygulamanın altıncı ve yedinci haftasında “tahmin et-gözle-açıkla” etkinlikleri yapılmıştır. Altıncı hafta mayalanma deneyi, yedinci hafta ise lahana suyunun pH indikatörü olarak kullanılması deneylerini yapmışlardır. Sınıf öğretmen adaylarına uygulanan tahmin et-gözle-açıkla etkinlikleri ile argümantasyon verilerini

kullanmaları konusunda sınırlandırma yapılmamıştır. İlk olarak tahmin aşamasında verilen sorulara kendi iddialarını oluşturarak cevap vermişlerdir. Bu iddiaları gerekçeleri ile açıklamışlardır. Gözlem aşamasında ise deneyi yaparak doğru veriler elde etmişlerdir. Açıklama aşamasında ise tahminleri ile gözlemlerinin uyumlu olup olmadığını açıklamışlardır. Deneyden elde edilen veriler iddialarını çürüttü mü yoksa destekledi mi? Bu soruları argüman öğelerini kullanarak açıklamışlardır. Uygulama sürecinin birinci haftasından son haftasına kadar sınıf öğretmen adaylarının ATÖ yöntemine dayalı fen laboratuvar uygulamalarında yapmış oldukları etkinliklerde argümantasyon öğelerini kullanarak derse katıldıkları elde edilen bulgular doğrultusunda görülmüştür.

## **4.2 PTÖ Yönteminin Uygulandığı Gruptan Elde Edilen Bulgular**

Bu bölümde Proje Tabanlı Öğretim (PTÖ) yöntemine dayalı fen laboratuvar uygulamalarının sınıf öğretmen adayları üzerinde etkilerini incelemek amacıyla elde edilen nicel ve nitel bulgulara ayrı ayrı yer verilmiştir.

### **4.2.1 PTÖ grubu nicel bulgular**

Bu bölümde Proje Tabanlı Öğretim (PTÖ) yöntemine dayalı fen laboratuvar uygulamalarının sınıf öğretmen adayları üzerinde etkilerini incelemek amacıyla elde edilen nicel bulgular verilmiştir. Bu bulgular, fen bilimleri laboratuvar uygulamalarına (FBLU) yönelik tutum ön-test ve son-test puan ortalamalarına göre eşleştirilmiş gruplar t-testi bulguları ve sınıf öğretmen adaylarının fen öğretiminde (SÖFÖ) öz-yeterlik inancı ön-test ve son-test puan ortalamalarına göre eşleştirilmiş gruplar t-testi bulguları başlıkları altında sunulmuştur.

#### ***4.2.1.1 FBLU yönelik tutum ön-test ve son-test puan ortalamalarına göre eşleştirilmiş gruplar t-testi bulguları***

“PTÖ grubundaki sınıf öğretmen adaylarının FBLU yönelik tutum ön-test ve son-test puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” problemini sınamak amacıyla FBLU yönelik tutum ölçeği PTÖ grubuna ön-test ve son-test olarak uygulanmıştır. PTÖ grubundaki sınıf öğretmen adaylarının ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı eşleştirilmiş gruplar t-testi ile analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular tablo 4.13’de verilmiştir.

**Tablo 4.13** *FBLU Yönelik Tutum Ön-test ve Son-test Puan Ortalamalarına Göre Eşleştirilmiş Gruplar t-testi Bulguları*

FBLU Tutum	n	$\bar{X}$	s	sd	t	p
PTÖ- Tutum Ön-test	36	128,75	8,617			
PTÖ- Tutum Son-test	36	127,39	8,725	35	0,851	0,401

Tablo 4.13'e göre, sınıf öğretmen adaylarının PTÖ yöntemine dayalı fen laboratuvar uygulamalarından önce FBLU yönelik tutum ön-test puanlarının aritmetik ortalaması 128,75 olarak bulunurken, uygulamalardan sonra FBLU yönelik tutum son-test puanlarının aritmetik ortalaması 127,39 olarak bulunmuştur. Sınıf öğretmen adaylarının ön-test ve son-test puanları arasındaki farkın anlamlılığını test etmek amacıyla eşleştirilmiş gruplar t-testi uygulanmış ve t değeri 0,851 olarak hesaplanmıştır. 0,05 anlamlılık düzeyinde PTÖ grubunun ön-test ve son-test FBLU yönelik tutum puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir ( $t_{(35)} = 0,851 p.05$ ). Diğer bir ifade ile PTÖ grubunun ön-test ve son-test FBLU yönelik tutum puanları istatistiksel olarak birbirine yakın bulunmuştur.

#### **4.2.1.2 SÖFÖ öz-yeterlik inancı ön-test ve son-test puan ortalamalarına göre eşleştirilmiş gruplar t-testi bulguları**

“PTÖ grubundaki sınıf öğretmen adaylarının fen öğretiminde öz-yeterlik ön-test ve son-test puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” problemini sınamak amacıyla SÖFÖ öz-yeterlik inancı ölçeği PTÖ grubuna ön-test ve son-test olarak uygulanmıştır. PTÖ grubundaki sınıf öğretmen adaylarının ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı eşleştirilmiş gruplar t-testi ile analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular tablo 4.14'de verilmiştir.

**Tablo 4.14** *SÖFÖ Öz-yeterlik Ön-test ve Son-test Puan Ortalamalarına Göre Eşleştirilmiş Gruplar t-testi Bulguları*

SÖFÖ Öz-yeterlik İnancı	n	$\bar{X}$	s	sd	t	p
PTÖ- Öz-yeterlik Ön-test	36	71,94	4,349			
PTÖ- Öz-yeterlik Son-test	36	71,47	6,801	35	0,367	0,716

Tablo 4.14'e göre, sınıf öğretmen adaylarının PTÖ yöntemine dayalı fen laboratuvar uygulamalarından önce fen öğretiminde öz-yeterlik inancı ön-test puanlarının

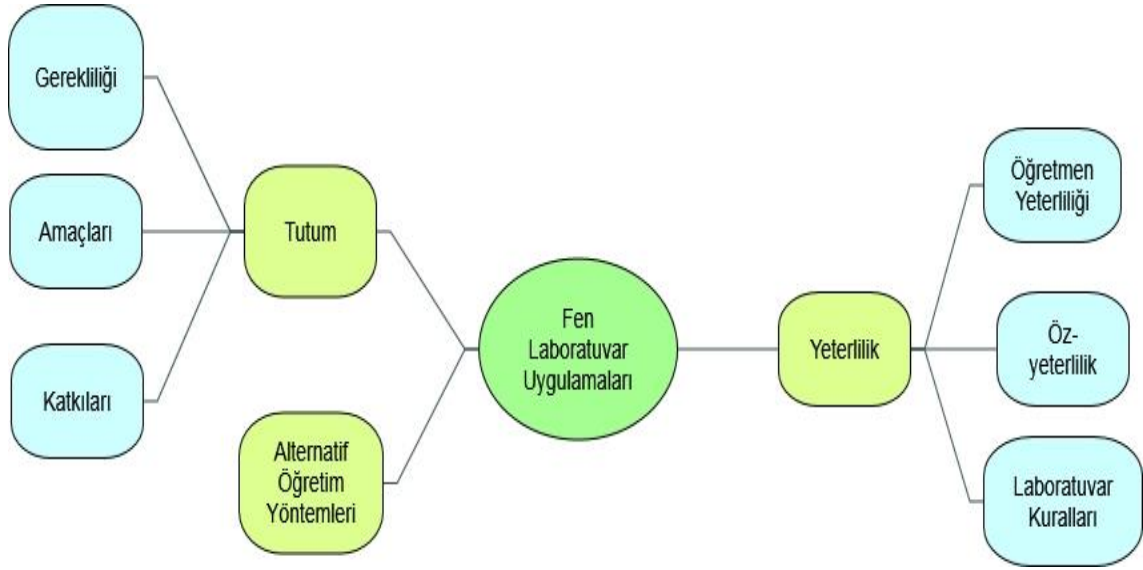
aritmetik ortalaması 71,94 olarak bulunurken, uygulamalardan sonra fen öz-yeterlik inanç son-test puanlarının aritmetik ortalamaları 71,47 olarak bulunmuştur. Sınıf öğretmen adaylarının ön-test ve son-test puanları arasındaki farkın anlamlılığını test etmek amacıyla eşleştirilmiş gruplar t-testi uygulanmış ve t değeri 0,367 olarak hesaplanmıştır. 0,05 anlamlılık düzeyinde PTÖ grubunun ön-test ve son-test fen öğretiminde öz-yeterlik inanç puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir ( $t_{(35)}0,367 p .05$ ). Diğer bir ifade ile PTÖ grubunun ön-test ve son-test FBLU yönelik tutum puanları istatistiksel olarak birbirine yakın bulunmuştur.

#### **4.2.2 PTÖ grubu nitel bulgular**

Bu bölümde Proje Tabanlı Öğretim (PTÖ) yöntemine dayalı fen laboratuvar uygulamalarının sınıf öğretmen adayları üzerinde etkilerini incelemek amacıyla elde edilen nitel bulgular verilmiştir. Bu bulgular, fen laboratuvar uygulamalarına yönelik görüşmelerden (FLUYG), odak grup görüşmesi altında PTÖ uygulamalarına yönelik görüşlerden ve video kayıtlarından elde edilen bulgular başlıkları altında verilmiştir.

##### ***4.2.2.1 Fen laboratuvar uygulamalarına yönelik görüşmelerden elde edilen bulgular (FLUYG)***

Fen laboratuvar uygulamalarına yönelik görüşme formu sınıf öğretmen adaylarına ön görüşme ve son görüşme olarak PTÖ yöntemine dayalı fen laboratuvar uygulamalarından önce ve sonra uygulanmıştır. Bu sayede, PTÖ yönteminin sınıf öğretmen adaylarının fen laboratuvar uygulamalarına yönelik görüşlerini nasıl etkilediği araştırılmıştır. Bu amaç doğrultusunda fen laboratuvar uygulamalarına yönelik görüşme formunda yer alan araştırma sorularından elde edilen bulgular fen laboratuvar uygulamaları teması, tutum, yeterlilik ve alternatif öğretim yöntemleri alt temaları ve onlarla ilişkilendirilen kodlar halinde düzenli bir bütün olarak sunulmuştur. Araştırma sorularından elde edilen tema, alt temalar ve kodlar şekil 4.5’de verilmiştir



**Şekil 4.5** PTÖ FLUYG Sorularından Elde Edilen Temalar

#### 4.2.2.1.1 FLUY tutum temasına ilişkin bulgular

PTÖ yöntemine dayalı fen laboratuvar uygulamalarının sınıf öğretmen adaylarının fen laboratuvar uygulamalarına yönelik tutumlarına etkisini belirlemek amacıyla sınıf öğretmen adaylarının fen laboratuvar uygulamalarının gerekliliği, amaçları ve katkıları alt temalarına ilişkin görüşleri ön görüşme ve son görüşmelerden elde edilen bulgular doğrultusunda belirlenmiştir. Fen laboratuvar uygulamalarının gerekliliği alt temasına ilişkin ön görüşme ve son görüşmelerden elde edilen görüş farklılıkları tablo 4.15’de sunulmuştur.

**Tablo 4.15** PTÖ Fen Laboratuvar Uygulamalarının Gerekliliği Alt Temasına İlişkin Bulgular

PTÖ Uygulamalarından Önce	PTÖ Uygulamalarından Sonra
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Uygulama</li> <li>➤ Kalıcı öğrenme</li> <li>➤ Günlük hayata aktarabilme</li> <li>➤ Kalıcı bilgi</li> <li>➤ Öğretim gerekliliği</li> <li>➤ Bilgi ve beceri edinme</li> <li>➤ Görerek öğrenme</li> <li>➤ Dersin amacına ulaşabilmesi</li> </ul>	<p><b>Öğretmen açısından;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kendini gerçekleştirme</li> <li>➤ Öğretim stratejisi</li> <li>➤ Tecrübe</li> <li>➤ Bilgilerini taze</li> </ul> <p><b>Öğrenci açısından;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Merak uyandırma</li> <li>➤ Uygulama</li> <li>➤ Gözlem</li> <li>➤ Başarı artması</li> <li>➤ Beceri geliştirme</li> <li>➤ Yaparak yaşayarak öğrenme</li> </ul> <p><b>Teorik bilgi açısından;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kalıcılık</li> <li>➤ Pekiştirme</li> <li>➤ Günlük hayata aktarım</li> </ul>

PTÖ yöntemine dayalı fen laboratuvar uygulamalarının sınıf öğretmen adaylarının fen laboratuvar uygulamalarının gerekliliği yönündeki görüşlerine etkisi PTÖ uygulamalarından önce ve sonra elde edilen kodlamalardaki farklılıklar tablo 4.15’de görülmektedir. PTÖ uygulamalarından önce sınıf öğretmen adayları fen laboratuvar uygulamalarını; çoğunlukla “*uygulama yapma (Ö10, Ö13, Ö14, Ö20, Ö25, Ö33, Ö34), bilgileri günlük hayata aktarma (Ö1, Ö4, Ö21, Ö26, Ö28, Ö32) ve kalıcı bilgi (Ö2, Ö3, Ö8, Ö12, Ö18, Ö19) edinmek*” için gerekli görmekteyken, Ek olarak, “*dersin amacına ulaşması (Ö11, Ö31), kalıcı öğrenme (Ö5, Ö6, Ö17, Ö24), öğretim gerekliliği (Ö7, Ö15, Ö22, Ö23), bilgi-beceri edinme (Ö27, Ö30) ve görerek öğrenme (Ö16, Ö29)*” için gerekli olduğunu belirtmişlerdir. İki adet sınıf öğretmen adayı ise “Ö35” ve “Ö36” görüş belirtmemiştir. Uygulamalardan sonra sınıf öğretmen adaylarının görüşleri “öğretmen açısından, öğrenci açısından ve teorik bilgi açısından gereklidir” şeklinde üç ana kod altında toplanmıştır. Sınıf öğretmen adaylarının görüşlerine göre fen laboratuvar uygulamalarının çoğunlukla “*kendini geliştirme (Ö11, Ö16, Ö28, Ö30) ve bol bol uygulama yaparak tecrübe kazanma (Ö22, Ö23, Ö27, Ö34)*” konusunda öğretmen açısından gerekliliğinden bahsedilmiştir. Ek olarak “*yeni öğretim stratejileri uygulamak (Ö1, Ö14, Ö17) ve bilgilerini taze tutmak (Ö2, Ö31)*” için öğretmen açısından gerekli olduğu belirtilmiştir. PTÖ yöntemine dayalı fen laboratuvar uygulamalarından sonra sınıf öğretmen adaylarının görüşlerine göre öğrenci açısından en çok “*uygulama yaparak öğrenme (Ö3, Ö4, Ö10, Ö24, Ö25) sağladığı*” için fen laboratuvar uygulamaları gerekli görülmüştür. Ek olarak “*fen bilimlerine merak uyandırmak (Ö7, Ö20), gözlem yapmak, öğrenci başarısını arttırmak (Ö5), beceri geliştirmek (Ö29) ve yaparak yaşayarak öğrenme ortamı sağlamak (Ö6)*” için öğrenci açısından gerekli görülmüştür. Fen laboratuvar uygulamalarının teorik bilgi açısından gerekliliği incelendiğinde ise; “*bilgilerin kalıcılığını sağlamak (Ö8, Ö19, Ö21, Ö33), bilgileri pekiştirmek (Ö35) ve bilgileri günlük hayata aktarmak (Ö12, Ö13, Ö18, Ö26, Ö32)*” için gerekli görülmüştür. Uygulamalardan sonra iki adet sınıf öğretmen adayı “Ö15” ve “Ö36” görüş bildirmemiştir. Bulgular doğrultusunda, PTÖ yöntemine dayalı fen laboratuvar uygulamalarından önce ve sonra fen laboratuvarına yönelik görüşlerden elde edilen bulgular karşılaştırıldığında sınıf öğretmen adaylarının fen laboratuvarının gerekliliği yönünde görüşlerinde farklılıklar ortaya çıkmış ve görüşlerinde olumlu yönde farklılaşma görülmüştür. Özellikle “Ö35” kodlu sınıf öğretmen adayı uygulamalardan önce görüş belirtmezken, uygulamalardan sonra teorik bilgileri pekiştirmek için fen laboratuvar

uygulamalarının gerekli olduğunu belirtmiştir. Aşağıda “Ö1” ve “Ö35” kodlu sınıf öğretmen adaylarının görüşleri verilmiştir.

**Ö35:**“Laboratuvar eğitimi öğretmen ve öğrenci açısından gereklidir. Çünkü çocuklar gözlem yaparak, uygulama yaparak daha iyi öğrenir ve bilgilerini pekiştirirler. Laboratuvar dersi tamda bu yönde bir ders olduğu için gereklidir.”

**Ö1:**“Fen laboratuvar uygulamaları öğretmenin uygulayacağı yeni öğretim stratejileri ve yöntemleri açısından gereklidir. Bu sayede teorik bilgilerin kalıcı hale gelmesi sağlanır.”

Fen laboratuvar uygulamalarına yönelik tutum temasına ilişkin fen laboratuvar uygulamalarının amaçları alt temasına ait bulgular tablo 16’da sunulmuştur. PTÖ yöntemine dayalı gerçekleştirilen fen laboratuvar uygulamalarından önce ve sonra sınıf öğretmen adaylarının görüşlerinde meydana gelen farklılaşma tablo 4.16’da sunulmuştur.

**Tablo 4.16** PTÖ Fen Laboratuvar Uygulamalarının Amaçları Alt Temasına İlişkin Bulgular

PTÖ Uygulamalarından Önce	PTÖ Uygulamalarından Sonra
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Merak uyandırmak</li> <li>➤ Beceri kazandırmak</li> <li>➤ Uygulama yapmak</li> <li>➤ Günlük hayatla ilişki kurmak</li> <li>➤ Fen okuryazarı bireyler</li> <li>➤ Pratik yapmak</li> <li>➤ Kalıcılık sağlamak</li> </ul>	<p><b>Doğayı/çevreyi anlamlandırmak</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Çevremizde olanların nasıl olduğu</li> </ul> <p><b>Öğrenciyi aktif kılmak</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Beceri kazandırmak</li> <li>➤ Fen dersine karşı ilgiyi arttırmak</li> <li>➤ Gözlem yeteneklerini geliştirmek</li> </ul> <p><b>Kalıcılık sağlamak</b></p> <p><b>Deney malzemelerini tanımak</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Malzemeleri kullanabilme</li> <li>➤ Kullanılışlarını öğrenme</li> </ul> <p><b>Uygulama yapmak</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kazanımları uygulamalı vermek</li> <li>➤ Pratik</li> <li>➤ Pekiştirmek</li> <li>➤ Teorik bilgi</li> </ul> <p><b>Eğlenerek ders işlemek</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Farklı öğretim yolları kullanarak</li> <li>➤ Anlatımı zenginleştirmek</li> </ul>

PTÖ yöntemine dayalı fen laboratuvar uygulamalarının sınıf öğretmen adaylarının fen laboratuvar uygulamalarının amaçları yönündeki görüşlerine etkisi PTÖ

uygulamalarından önce ve sonra elde edilen kodlamalardaki farklılıklar tablo 4.16’da görülmektedir. PTÖ uygulamalarından önce sınıf öğretmen adaylarının birçoğu fen laboratuvar uygulamalarının amaçlarını; “*günlük hayatla ilişki kurmak (Ö4, Ö13, Ö14, Ö18, Ö20, Ö22, Ö32, Ö34), deney yapımında pratik kazanmak (Ö1, Ö11, Ö17, Ö19, Ö33) ve teorik bilgilerin kalıcılığını sağlamak (Ö3, Ö6, Ö9, Ö12, Ö16, Ö24, Ö26, Ö27, Ö28)*” olarak belirtmişlerdir. Ek olarak; “*öğrencilerde fene yönelik merak uyandırmak (Ö7, Ö10, Ö21, Ö31), beceri kazandırmak (Ö15, Ö29, Ö30) ve uygulamalı öğretim yapma (Ö2, Ö8, Ö23, Ö25) ve fen okuryazarı bireyler yetiştirmek (Ö5)*” olarak görüş belirtmişlerdir. İki adet sınıf öğretmen adayı ise görüş bildirmemiştir (Ö35, Ö36). PTÖ yönteminde dayalı fen laboratuvar uygulamalarından sonra sınıf öğretmen adaylarının fen laboratuvar uygulamalarının amaçları konusundaki görüşlerinde farklılaşmalar meydana gelmiştir. Uygulamalardan sonra sınıf öğretmen adaylarının görüşleri doğrultusunda “doğayı/çevreyi anlamlandırmak, öğrenciyi aktif kılmak, kalıcılık sağlamak, deney malzemelerini tanımak, uygulama yapmak ve eğlenerek ders işlemek” olmak üzere altı adet ana kod belirlenmiştir. PTÖ yöntemine dayalı fen laboratuvar uygulamalarından sonra öğretmen adaylarının çoğu fen laboratuvar uygulamalarının amaçlarını “*doğayı/çevreyi anlamlandırmak (Ö4, Ö6, Ö12, Ö14, Ö19, Ö23, Ö24, Ö25, Ö29, Ö32, Ö35)*” olarak belirtmiştir. Birkaç sınıf öğretmen adayının görüşüne göre ise fen laboratuvar uygulamalarının amaçları derslerde öğrenciyi aktif kılmak için “*beceri kazandırmak (Ö13, Ö26), fen dersine karşı ilgiyi arttırmak (Ö18, Ö34) ve öğrencilerin gözlem yeteneklerini geliştirmek (Ö16, Ö22)*” olarak belirtmişlerdir. Ek olarak, “*bilgilerin kalıcılığını sağlama (Ö1, Ö30), deney malzemelerini tanıma ve kullanılışlarını öğrenme (Ö7, Ö9, Ö11, Ö21, Ö33), uygulama yolu ile pratik kazanma ve bilgileri pekiştirme (Ö2, Ö3, Ö5, Ö20, Ö28, Ö31) ve farklı öğretim yolları kullanarak öğretimi zenginleştirme (Ö8, Ö10, Ö17, Ö27)*” olarak fen laboratuvar uygulamalarının amaçları belirtilmiştir. Uygulamalardan sonra iki adet sınıf öğretmen adayı “Ö15” ve “Ö36” görüş belirtmemiştir. PTÖ yöntemine dayalı fen laboratuvar uygulamalarından önce ve sonra elde edilen kodlamalar doğrultusunda, sınıf öğretmen adaylarının fen laboratuvarına yönelik görüşlerinde olumlu yönde bir farklılaşma olduğu görülmektedir. Özellikle sınıf öğretmen adaylarının fen laboratuvar uygulamalarında yaptıkları deneyleri kullanarak günlük hayatta karşılaştıkları problemlere yönelik projeler geliştirmeleri doğayı anlamlandırmalarına yardımcı olmuştur. PTÖ uygulamalarından önce fen laboratuvar uygulamalarının amaçlarını uygulamalı öğretim yapmak (Ö23) ve teorik



bilgilerin kalıcılığını sağlamak (Ö24) olarak belirten iki adet sınıf öğretmen adayı, uygulamalardan sonra görüşlerini şu şekilde belirtmişlerdir;

**Ö23:** “Fen laboratuvar uygulamalarının amacı doğada olan şeyleri deney yaparak öğrencilere göstermek ve somut bilgi kazanmalarını sağlamaktır”.

**Ö24:** “Fen laboratuvar uygulamalarının amacı öğrencilerin günlük hayatta gördüğü doğal olayların, nasıl gerçekleştiğini nedenlerini uygulayarak görmelerini sağlamaktır”.

Fen laboratuvar uygulamalarının katkıları alt temasına ilişkin kodlamalar tablo 17’de sunulmuştur. PTÖ yöntemine dayalı gerçekleştirilen fen laboratuvar uygulamalarından önce ve sonra sınıf öğretmen adaylarının görüşlerinde meydana gelen farklılaşma tablo 4.17’de sunulmuştur.

**Tablo 4.17** PTÖ Fen Laboratuvar Uygulamalarının Katkıları Alt Temasına İlişkin Bulgular

PTÖ Uygulamalarından Önce	PTÖ Uygulamalarından Sonra
<p><b>Fen öğretimine katkıları;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Öğrenmeyi kalıcı hale getirir</li> <li>➤ Farkındalık yaratır</li> <li>➤ Pratik sağlar</li> <li>➤ Görselleştirme</li> <li>➤ Görüp-uygulama</li> <li>➤ Öğrenmeyi kolaylaştırır</li> <li>➤ Fen dersini sevdirebilir</li> </ul> <p><b>Bilime katkıları;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Teorileri ispatlar</li> <li>➤ Bilimi geliştirir</li> <li>➤ Bilimin temelini oluşturur</li> <li>➤ Yeni bilgileri doğurur</li> </ul>	<p><b>Fen öğretimine katkıları;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Yeni yöntemler ile fen öğretimi güçlenir</li> <li>➤ Daha eğlenceli öğretim</li> <li>➤ Teorik bilgilerin kalıcılığı</li> <li>➤ Yeni yöntemlerin uygulanması</li> <li>➤ Fen öğretimi kolaylaşır</li> <li>➤ Görerek ve dokunarak öğrenme</li> <li>➤ Yapararak-yaşayarak öğrenme ortamı</li> </ul> <p><b>Bilime katkıları;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Keşif</li> <li>➤ Farklı bakış açıları</li> <li>➤ Somut verilere ulaşma</li> <li>➤ Günlük hayat problemlerini çözme</li> <li>➤ Öğrencileri teşvik</li> <li>➤ Bilime yön verir</li> <li>➤ Daha kapsamlı düşünme</li> </ul>

PTÖ yöntemine dayalı fen laboratuvar uygulamalarının sınıf öğretmen adaylarının fen laboratuvar uygulamalarının katkıları yönündeki görüşlerine etkisi PTÖ uygulamalarından önce ve sonra elde edilen kodlamalardaki farklılıklar tablo 4.17’de görülmektedir. PTÖ uygulamalarından önce sınıf öğretmen adaylarının görüşleri doğrultusunda fen laboratuvar uygulamalarının “fen öğretimine ve bilime katkıları” olmak üzere iki ana kod elde edilmiştir. Fen laboratuvar uygulamalarının fen öğretimine

çoğunlukla “öğrenmeyi kalıcı hale getirmesi (Ö1, Ö5, Ö7, Ö8, Ö18, Ö32), pratik sağlaması (Ö15, Ö17, Ö25), öğretimi görselleştirmesi (Ö3, Ö12, Ö16, Ö24, Ö26) ve öğrenmeyi kolaylaştırması (Ö9, Ö11, Ö13)” gibi katkılarının olduğu belirtilmiştir. Ek olarak “öğrencilerde farkındalık yaratması (Ö23, Ö29) ve fen dersini öğrencilere sevdirmesi (Ö21)” gibi katkılarından da bahsedilmiştir. Fen laboratuvar uygulamalarının bilime katkıları; “teorileri ispatlar (Ö31, Ö33), bilimi geliştirir (Ö4, Ö6, Ö10, Ö14, Ö28, Ö34), bilimin temelini oluşturur (Ö22, Ö30) ve yeni bilgileri doğurur (Ö2, Ö19, Ö27)” şeklinde belirtilmiştir. Uygulamalardan önce üç adet sınıf öğretmen adayı bu soruyu yanıtızsız bırakmıştır (Ö20, Ö35, Ö36). PTÖ yönteminde dayalı fen laboratuvar uygulamalarından sonra sınıf öğretmen adaylarının görüşlerinde olumlu yönde farklılaşma meydana gelmiştir. Sınıf öğretmen adaylarının görüşleri uygulamalardan sonra fen laboratuvar uygulamalarının “fen öğretime ve bilime katkıları” ana kodları altında toparlanmıştır. Fen laboratuvar uygulamalarının fen öğretime genellikle “kalıcılık sağlama (Ö3, Ö7, Ö9, Ö21) ve görerek-dokunarak öğrenme (Ö26, Ö33, Ö34)” konusunda katkılarının olduğu belirtilmiştir. Ek olarak fen laboratuvar uygulamalarının “yeni yöntemler ile fen öğretimi güçlendirdiği (Ö18, Ö22), eğlenceli öğretim ortamı oluşturması (Ö16, Ö20), fen öğretimi kolaylaştırması (Ö10, Ö17) ve yaparak yaşayarak öğrenme sağlaması (Ö8, Ö27)” bakımından fen öğretime katkılarının olduğu belirtilmiştir. Fen laboratuvar uygulamalarının bilime en çok; “yeni buluşların keşfedilmesinde (Ö6, Ö11, Ö24), somut verilere ulaşmasında (Ö2, Ö25, Ö29), bilime yön verilmesinde (Ö5, Ö28, Ö35) ve öğrencilerin bilime teşvik edilmesinde (Ö23, Ö30)” katkılarının olduğu vurgulanmıştır. Ek olarak; “farklı bakış açıları kazanma (Ö19, Ö31), günlük hayat problemlerini çözme (Ö4) ve daha kapsamlı düşünme (Ö1)” gibi konularda katkılarının olduğu belirtmişlerdir. Uygulamalardan sonra iki adet sınıf öğretmen adayı herhangi bir görüş belirtmemiştir (Ö32, Ö36). Bu sonuçlar doğrultusunda, PTÖ yöntemine dayalı fen laboratuvar uygulamaları, öğretmen adaylarının görüş çeşitliliğinin artmasına etkisinin olduğu söylenebilir. Uygulamalardan sonra sınıf öğretmen adayları PTÖ gibi öğretim yöntemlerinin fen laboratuvarında kullanılması ile fen öğretiminin güçlendiği, öğretimin daha kolay ve eğlenceli olduğu konusunda görüş belirtmişlerdir. Bu doğrultuda “Ö8” kodlu sınıf öğretmen adayının görüşü şu şekildedir.

**Ö8:** “Fen laboratuvar uygulamalarının bilime ve fen öğretime katkısını arttırmak için fen konularındaki eksikliklerin giderilmesinde yaparak yaşayarak öğrenme sağlayan öğretim yöntemleri gereklidir.”

#### 4.2.2.1.2 FLUY yeterlilik temasına ilişkin bulgular

PTÖ yöntemine dayalı fen laboratuvar uygulamalarının sınıf öğretmen adaylarının fen laboratuvar uygulamalarına yönelik yeterliliklerine etkisini belirlemek amacıyla sınıf öğretmen adaylarının fen laboratuvar uygulamalarında öğretmen yeterliliği, öz-yeterlilik ve laboratuvar kurallarında yeterlilik alt temalarına ilişkin görüşleri ön görüşme ve son görüşmelerden elde edilen bulgular doğrultusunda belirlenmiştir. Fen laboratuvar uygulamalarında öğretmen yeterliliği alt temasına ilişkin ön görüşme ve son görüşmelerden elde edilen görüş farklılıkları tablo 4.18’de sunulmuştur.

**Tablo 4.18** PTÖ Fen Laboratuvar Uygulamalarında Öğretmen Yeterliliği Alt Temasına İlişkin Bulgular

PTÖ Uygulamalarından Önce	PTÖ Uygulamalarından Sonra
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Teorik bilgiye sahip olmalı</li> <li>➤ Laboratuvar eğitimi almış olmalı</li> <li>➤ Laboratuvar kurallarını bilmeli</li> <li>➤ Laboratuvar malzemelerini tanımalı</li> <li>➤ Fen bilgisine sahip olmalı</li> <li>➤ Yetenekli olmalı</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Deney malzemelerini tanımalı</li> <li>➤ Laboratuvar kurallarını bilmeli</li> <li>➤ Fen eğitimi derslerini almalı</li> <li>➤ Laboratuvar eğitimi almış olmalı</li> <li>➤ Tecrübe sahibi olmalı</li> <li>➤ Deneyleri bilmeli</li> <li>➤ Çözüm üretebilmeli</li> </ul>

PTÖ yöntemine dayalı fen laboratuvar uygulamalarının sınıf öğretmen adaylarının fen laboratuvar uygulamalarında öğretmen yeterlilikleri yönündeki görüşlerine etkisi PTÖ uygulamalarından önce ve sonra elde edilen kodlamalardaki farklılıklar tablo 4.18’de görülmektedir. PTÖ uygulamalarından önce sınıf öğretmen adayları fen laboratuvar uygulamalarında öğretmen yeterliliklerinin “*laboratuvar malzemelerini tanıma (Ö2, Ö3, Ö7, Ö10, Ö11, Ö16, Ö20, Ö25, Ö24, Ö32, Ö33, Ö34), laboratuvar eğitimini alma (Ö8, Ö15, Ö17, Ö19, Ö30) ve teorik bilgiye sahip olma (Ö9, Ö13, Ö18, Ö21, Ö24)*” olması gerektiğini belirtmişlerdir. Ek olarak, sınıf öğretmenlerinin “*yetenekli olma (Ö1, Ö4, Ö12, Ö22, Ö29, Ö31), fen bilgisine sahip olma (Ö5, Ö27, Ö28) ve laboratuvar kurallarını bilme (Ö14, Ö23)*” gibi konularda yeterliliklere sahip olmaları gerektiğini belirtmişlerdir. Üç adet sınıf öğretmen adayı soruyu yanıtızsız bırakmıştır (Ö6, Ö35, Ö36). PTÖ uygulamalardan sonra fen laboratuvarında öğretmen yeterliliklerinin “*deney malzemelerini bilme (Ö2, Ö3, Ö7, Ö22, Ö33, Ö34), tecrübe sahibi olma (Ö1, Ö10, Ö19, Ö27, Ö28, Ö30, Ö35), laboratuvar kurallarını bilme (Ö4, Ö9, Ö14, Ö18) ve laboratuvar eğitimini almış olma (Ö3, Ö4, Ö7, Ö18)*” olması gerektiğini belirtmişlerdir. Ek olarak, *deneyler hakkında bilgi ve beceriye sahip olma (Ö5, Ö23, Ö24,*

Ö26), fen eğitimi derslerini almış olma (Ö6, Ö21, Ö25, Ö29) ve laboratuvarında çözüm üretebilme (Ö11, Ö16)” gibi yeterliliğe sahip olmalıdırlar. Uygulamalardan sonra üç adet sınıf öğretmen adayı görüş belirtmemiştir. Bulgular doğrultusunda, PTÖ uygulamaları ile sınıf öğretmen adaylarının görüşlerinde olumlu yönde farklılaşma olduğu görülmüştür. Uygulamalardan sonra sınıf öğretmen adayları tecrübe sahibi olmak, deney malzemelerini tanımak ve problem çözebilmek gibi alternatif görüşler üretmişlerdir.

Fen laboratuvar uygulamalarında sınıf öğretmen adaylarının öz-yeterlik inançları alt temasına ilişkin ön görüşme ve son görüşmelerden elde edilen görüş farklılıkları tablo 4.19’da sunulmuştur.

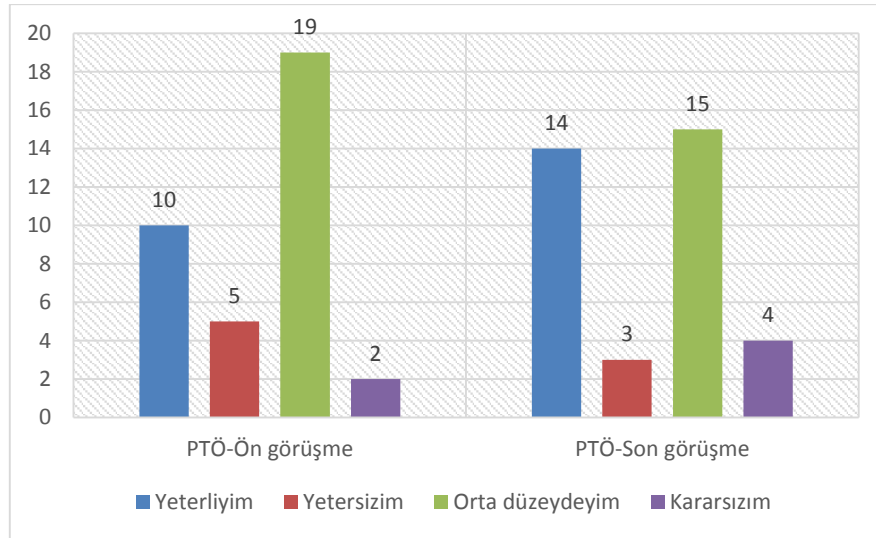
**Tablo 4.19** PTÖ Fen Laboratuvar Uygulamalarında Öz-yeterlilik Alt Temasına İlişkin Bulgular

PTÖ Uygulamalarından Önce	PTÖ Uygulamalarından Sonra
<p><b>Yeterliyim;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Laboratuvar kullanımı konusunda</li> <li>➤ Uygun deney seçme</li> <li>➤ Ders anlatacak düzeydeyim</li> <li>➤ Çok yeterliyim</li> </ul> <p><b>Yetersizim;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tamamen yetersizim</li> </ul> <p><b>Orta düzeyde yeterliyim;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kendimi geliştirmem gerek</li> </ul> <p><b>Kararsızım</b></p>	<p><b>Yeterliyim;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Laboratuvar malzemelerini tanıma</li> <li>➤ Laboratuvar kurallarını bilme</li> <li>➤ Problem çözme</li> <li>➤ Deney tasarlama</li> <li>➤ Uygun deney seçme</li> <li>➤ Bilgi aktarma</li> <li>➤ Basit deneyleri uygulama</li> <li>➤ İlkokul düzeyinde anlatma</li> </ul> <p><b>Yetersizim;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tamamen yetersizim</li> <li>➤ Laboratuvar kuralları</li> <li>➤ Deney tasarlama</li> <li>➤ Laboratuvar malzemeleri</li> </ul> <p><b>Orta düzeyde yeterliyim;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Daha fazla bilgiye ihtiyacım var</li> </ul> <p><b>Kararsızım</b></p>

PTÖ yöntemine dayalı fen laboratuvar uygulamalarının sınıf öğretmen adaylarının fen laboratuvar uygulamalarında öz-yeterlilik inançlarına etkisi PTÖ uygulamalarından önce ve sonra elde edilen kodlamalardaki farklılıklar tablo 4.19’da görülmektedir. Uygulamalardan önce 10 adet sınıf öğretmen adayı kendisinin fen laboratuvarında tamamen yeterli olduğunu düşünmektedir (Ö4, Ö6, Ö10, Ö13, Ö22, Ö24, Ö26, Ö28, Ö29, Ö30). Fen laboratuvar uygulamalarında kendisini yeterli bulan sınıf öğretmen adaylarının görüşleri şu şekildedir; “fen laboratuvarında çok yeterliyim (Ö13, Ö22, Ö24, Ö26), laboratuvar kullanma konusunda yeterliyim (Ö4, Ö6), uygun deneyler seçebilirim (Ö10, Ö30) ve ders anlatabilirim (Ö28, Ö29)”. Uygulamalardan önce beş

adet sınıf öğretmen adayı kendisini tamamen yetersiz bulurken (Ö5, Ö7, Ö21, Ö31, Ö32), 19 adet sınıf öğretmen adayı orta düzeyde yeterli olduğunu belirtmiştir (Ö1, Ö2, Ö3, Ö8, Ö9, Ö11, Ö12, Ö14, Ö15, Ö16, Ö17, Ö18, Ö19, Ö20, Ö23, Ö25, Ö27, Ö33, Ö34). İki adet sınıf öğretmen adayı ise kararsız olduğunu belirtmiştir (Ö35, Ö36). Uygulamalardan sonra 14 adet sınıf öğretmen adayı kendisini fen laboratuvarında yeterli hissettiğini belirtmiştir (Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö6, Ö8, Ö9, Ö16, Ö18, Ö19, Ö20, Ö24, Ö28, Ö29, Ö30). Fen laboratuvarında uygulamalardan önce kendilerini yetersiz bulan “Ö5, Ö7, Ö21, Ö31 ve Ö32” kodlu sınıf öğretmen adaylarından “Ö5, Ö7, Ö21 ve Ö31” kodlu sınıf öğretmen adayları PTÖ yöntemine dayalı fen laboratuvar uygulamalarından sonra kendilerini fen laboratuvarında orta düzey yeterliliğe sahip olduklarını belirtirken, “Ö32” kodlu sınıf öğretmen adayı kararsız olduğunu belirtmiştir. Uygulamalardan önce kendilerini ilkökul öğrencilerine ders anlatacak düzeyde yeterli bulan “Ö28 ve Ö29” kodlu sınıf öğretmen adayları uygulamalardan sonra tamamen fen laboratuvarında yeterli olduklarını belirtmişlerdir. Benzer şekilde uygulamalardan önce sadece fen laboratuvarında öğrencilere uygun deney seçme (Ö30) ve laboratuvar kullanımı konusunda (Ö6) kendilerini yeterli gören sınıf öğretmen adayları uygulamalardan sonra tamamen yeterli olduklarını belirtmişlerdir. Uygulamalardan sonra üç adet sınıf öğretmen adayı kendisini fen laboratuvarında yetersiz (Ö17, Ö22, Ö26) hissettiğini belirtirken, 15 adet sınıf öğretmen adayı orta düzeyde yeterliliğe sahip olduklarını ve biraz daha pratik yapmaya ihtiyaç duyduklarını ifade etmişlerdir (Ö5, Ö7, Ö10, Ö11, Ö12, Ö14, Ö21, Ö23, Ö25, Ö27, Ö31, Ö33, Ö34, Ö35). Dört adet sınıf öğretmen adayı ise kararsız olduklarını belirtmişlerdir (Ö13, Ö15, Ö32, Ö36).

PTÖ yöntemine dayalı fen laboratuvar uygulamalarının sınıf öğretmen adaylarının öz-yeterlik inançlarına etkisini ortaya koymak amacıyla uygulama öncesi ve uygulama sonrasında yapılan görüşmelerden elde edilen görüş farklılıklarında meydana gelen sayısal değişiklikler şekil 4.6’da sunulmuştur.



**Şekil 4.6** PTÖ Sınıf Öğretmen Adaylarının Fen Laboratuvarında Öz-yeterlilik İnançları

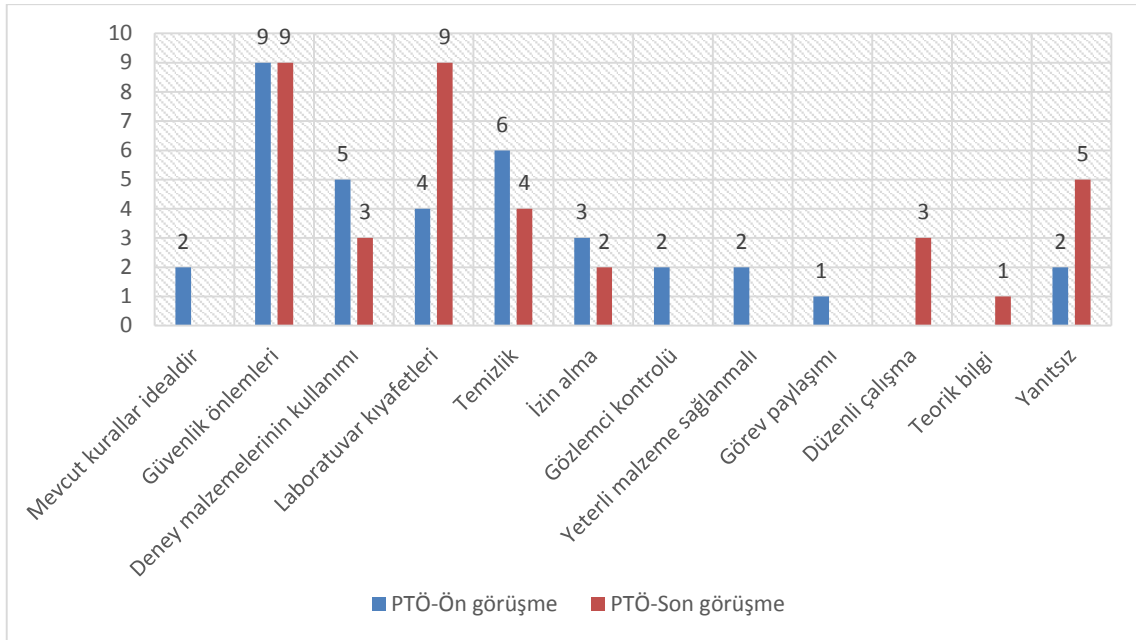
Şekil 4.6’de görüldüğü üzere, PTÖ grubunda yer alan 36 adet sınıf öğretmen adayının uygulamalardan önce ve uygulamalardan sonra fen laboratuvar uygulamalarındaki öz-yeterlilik inançlarında farklılıklar ortaya çıktığı görülmüştür. Uygulamalardan önce 10 adet sınıf öğretmen adayı fen laboratuvarında tamamen yeterli olduklarını belirtirken, uygulamalardan sonra bu rakam 14’e yükselmiştir. Uygulamalardan önce fen laboratuvarında yetersiz olduğunu belirten beş adet sınıf öğretmen adayının sayısı uygulamalardan sonra üçe inmiştir. Benzer şekilde uygulamalardan önce fen laboratuvarında orta düzeyde yeterliliğe sahip olduğunu belirten 19 adet sınıf öğretmen adayının sayısı uygulamalardan sonra 15’e düşmüştür. Ek olarak uygulamalardan önce öz-yeterlilik inanç durumları konusunda iki adet sınıf öğretmen adayı kararsız olduğunu belirtirken, uygulamalardan sonra bu sayı dörde yükselmiştir. Elde edilen bulgular doğrultusunda, PTÖ yöntemine dayalı fen laboratuvar uygulamaları sınıf öğretmen adaylarının fen laboratuvarında öz-yeterlilik inançlarını olumlu yönde etkilediği görülmektedir.

Fen laboratuvar uygulamalarında sınıf öğretmen adaylarının laboratuvar kurallarının yeterliliği alt temasına ilişkin ön görüşme ve son görüşmelerden elde edilen görüş farklılıkları tablo 4.20’de sunulmuştur.

**Tablo 4.20** *PTÖ Fen Laboratuvar Kuralları Alt Temasına İlişkin Bulgular*

ATÖ Uygulamalarından Önce	ATÖ Uygulamalarından Sonra
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mevcut kurallar idealdir</li> <li>➤ Temizliğe önem verilmeli</li> <li>➤ Deney malzemeleri dikkatli kullanılmalı</li> <li>➤ Laboratuvar kıyafetleri giyilmeli</li> <li>➤ İzin alınmalı</li> <li>➤ Gözlemci kontrolünde deney yapılmalı</li> <li>➤ Yeterli malzeme sağlanmalı</li> <li>➤ Görev paylaşımı yapılmalı</li> </ul>	<p>Temizlik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Eller yıkanmalı</li> <li>➤ Laboratuvar temiz tutulmalı</li> <li>➤ Deney malzemeleri temiz bırakılmalı</li> </ul> <p>Güvenlik Önlemleri</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tehlikeli maddelere karşı önlem alınmalı</li> <li>➤ Kimyasal maddeler dikkatli kullanılmalı</li> <li>➤ Malzemelere izinsiz dokunulmamalı</li> <li>➤ Yiyecek ve içecek getirilmemeli</li> <li>➤ Sigara içilmemeli</li> <li>➤ Malzemeler düzenli kullanılmalı</li> </ul> <p>Düzenli çalışılmalı</p> <p>İzin alınmalı</p> <p>Laboratuvar kıyafetleri giyilmeli</p> <p>Deneylerin teorik kısımlarını iyi bilinmeli</p>

PTÖ yöntemine dayalı fen laboratuvar uygulamalarının sınıf öğretmen adaylarının fen laboratuvar uygulamalarında kuralların yeterliliğine ilişkin görüşlerine etkisi PTÖ uygulamalarından önce ve sonra elde edilen kodlamalardaki farklılıklar doğrultusunda tablo 4.20’de görülmektedir. Uygulamalardan önce öncelikli olarak “tehlikelere karşı önlem alınması (Ö1, Ö3, Ö5, Ö7, Ö8, Ö12, Ö16, Ö23, Ö27), deney malzemelerinin dikkatli kullanılması (Ö9, Ö24, Ö26, Ö30, Ö32), laboratuvar kıyafetlerinin giyilmesi (Ö2, Ö10, Ö17, Ö20) ve temizliğe önem verilmesi (Ö11, Ö19, Ö22, Ö25, Ö29, Ö33)” gibi yeterlilikler vurgulanmıştır. Ek olarak, “mevcut laboratuvar kurallarının yeterli olduğu (Ö6, Ö28), gözlemci kontrolünde deney yapılması gerektiği (Ö14, Ö21), izinsiz çalışılmaması gerektiği (Ö13, Ö15, Ö34), yeterli malzeme sağlanması (Ö31) ve grup içinde görev paylaşımı yapılması gerektiği (Ö31)” belirtilmiştir. Uygulamalardan sonra sınıf öğretmen adaylarının görüşlerinde olumlu yönde farklılaşmanın olduğu elde edilen bulgular doğrultusunda görülmektedir. Uygulamalardan sonra sınıf öğretmen adaylarının görüşleri doğrultusunda temizlik, güvenlik önlemleri, düzenli çalışma, izin alma, laboratuvar kıyafetleri giyme ve deneylerin teorik kısımlarını iyi bilme konusunda yeterliliklerin olması gerektiği düşünülmektedir. Elde edilen alt kodlar ana temaların altında verilmiştir. Uygulamalardan sonra beş adet sınıf öğretmen adayı yanıt vermemiştir (Ö13, Ö15, Ö28, Ö32, Ö36). Şekil 4.7’de öğretmen adaylarının görüşleri bir bütün hâlinde verilmiştir.



**Şekil 4.7** PTÖ Laboratuvar Kuralları Ön görüşme ve Son Görüşmelerden Elde Edilen Kodlar

#### 4.2.2.1.3 FLUY alternatif öğretim yöntemleri alt temasına ilişkin bulgular

Fen laboratuvar uygulamalarında kullanılacak alternatif öğretim yöntemleri alt temasına ilişkin ön görüşme ve son görüşmelerden elde edilen görüş farklılıkları tablo 4.21’de sunulmuştur.

**Tablo 4.21** PTÖ Fen Laboratuvarında Alternatif Öğretim Yöntemleri Alt Temasına İlişkin Bulgular

PTÖ Uygulamalarından Önce	PTÖ Uygulamalarından Sonra
➤ Laboratuvar yöntemi	➤ Proje tabanlı öğretim
➤ Proje	➤ Soru-cevap
➤ Gösterip yaptırma	➤ Problem çözme
➤ Argümantasyon	➤ Deney yöntemi
➤ Açık alanda uygulama	➤ Gösteri
➤ Probleme dayalı öğrenme	➤ Bilimsel araştırma
➤ Videolu anlatım	➤ Açık alanda uygulama
➤ Oyun destekli öğrenme	➤ Bilim merkezi gezileri
➤ Soru-cevap	
➤ Animasyon	
➤ Fikrim yok	

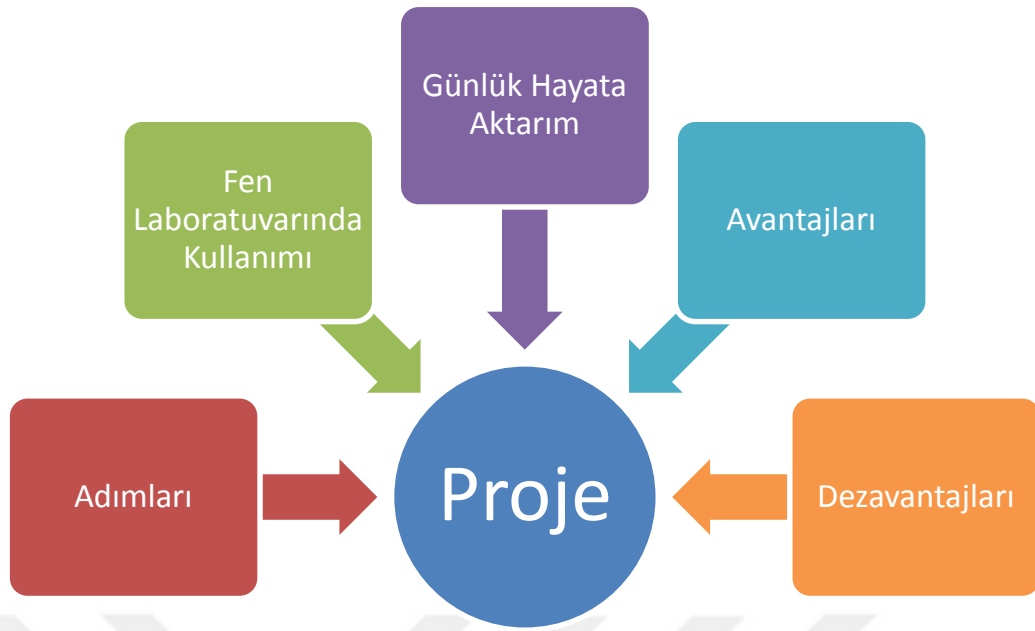
PTÖ yöntemine dayalı fen laboratuvar uygulamalarının sınıf öğretmen adaylarının fen laboratuvar uygulamalarında kullanılacak alternatif öğretim yöntemlerine ilişkin görüşlerine etkisi PTÖ uygulamalarından önce ve sonra elde edilen kodlamalardaki farklılıklar tablo 4.21’de görülmektedir. Uygulamalardan önce sınıf



öğretmen adayları fen laboratuvarında kullanılabilir en uygun yöntemin laboratuvar yöntemi olduğunu (Ö6, Ö13, Ö14, Ö15, Ö21, Ö22, Ö23, Ö25, Ö27, Ö28, Ö32, Ö33) belirtmişlerdir. Ek olarak sınıf öğretmen adayları fen laboratuvarında “animasyon (Ö3), proje (Ö8), gösterip yaptırma (Ö11, Ö12, Ö17), açık alanda uygulama (Ö1, Ö29), argümantasyon (Ö5), probleme dayalı öğrenme (Ö10), soru-cevap (Ö9), videolu anlatım (Ö16, Ö26) ve oyun destekli öğrenme (Ö30, Ö34)” yöntemlerinin kullanılabilirliğini belirtmişlerdir. Dokuz adet sınıf öğretmen adayı fikirlerinin olmadığını belirtmiştir (Ö2, Ö7, Ö18, Ö19, Ö20, Ö24, Ö31, Ö35, Ö36). Uygulamalardan sonra sınıf öğretmen adayları fen laboratuvarında deney yönteminin (Ö1, Ö2, Ö6, Ö12, Ö14, Ö16, Ö17, Ö18, Ö21, Ö22, Ö24, Ö27) yanı sıra proje tabanlı öğretim yönteminin de uygun bir yöntem olduğunu belirtmişlerdir (Ö3, Ö4, Ö7, Ö11, Ö8). Ek olarak, “bilim merkezi gezileri (Ö5, Ö33), problem çözme (Ö10), soru-cevap (Ö9), gösteri (Ö25, Ö23, Ö26, Ö28), açık alanda uygulama (Ö29) ve bilimsel araştırma (Ö35)” gibi yöntemlerin kullanılabilirliği belirtilmiştir. Fen laboratuvarında uygulamalardan önce bir adet sınıf öğretmen adayı proje yönteminin kullanımını belirtirken, uygulamalardan sonra beş adet sınıf öğretmen adayı PTÖ yönteminin fen laboratuvarı için uygun bir yöntem olduğunu belirtmiştir.

#### **4.2.2.2 PTÖ grubu odak grup görüşmesinden elde edilen bulgular**

PTÖ yöntemine dayalı fen laboratuvar uygulamalarına yönelik gerçekleştirilen odak grup görüşmesi dört adet sınıf öğretmen adayına uygulamalardan sonra uygulanmıştır. Bu sayede, PTÖ yönteminin fen laboratuvar uygulamalarında kullanılmasına yönelik sınıf öğretmen adaylarının görüşlerini almak amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda yapılandırılmamış görüşme tekniğinde yürütülen odak grup görüşmesinde sınıf öğretmen adaylarına PTÖ yönteminin fen laboratuvarında kullanılmasına yönelik sorular yöneltilmiştir. PTÖ yöntemine yönelik görüşme sorularından elde edilen bulgular doğrultusunda temalar ve alt temalar oluşturulmuştur. Belirlenen temalar; proje tabanlı öğretimin adımları, fen laboratuvarında kullanımı, günlük hayata aktarımı, avantajları ve dezavantajları olmak üzere beş adet tema oluşturulmuştur. Bu temaların altında ise alt temalar belirlenmiştir. Sınıf öğretmen adaylarının görüşleri doğrultusunda belirlenen temalar ve alt temalar şekil 4.8’de sunulmuştur.



**Şekil 4.8** PTÖ Yöntemine Yönelik Belirlenen Temalar ve Alt Temalar

PTÖ yöntemine dayalı fen laboratuvar uygulamalarından sonra dört adet sınıf öğretmen adayı (Ö5, Ö6, Ö15, Ö35) ile yapılandırılmamış görüşme tekniği kullanılarak odak grup görüşmesi gerçekleştirilmiştir. PTÖ yöntemine yönelik belirlenen temalar, alt temalar ve öğretmen adaylarının belirttiği ifadeler tablo 4.22’de verilmiştir.

**Tablo 4.22** PTÖ Yöntemine Yönelik Odak Grup Görüşmesinden Elde Edilen Bulgular

Temalar	Alt temalar	İfadeler
Proje adımları		-Proje adı, kapsamı, hedef kitlesi ve tahmini maliyet hesabı (Ö6)
		-Öncelikle problem tespiti (Ö15)
		-Probleme yönelik literatür taraması (Ö15)
		-Grup iş bölümü (Ö5)
Proje yönteminin fen laboratuvarında kullanımı		-Uygulamalar ve en son raporlaştırma (Ö35)
	Tekrar	-Deney aşamasında öğrenilen bilgiler proje yapım sürecinde tekrar edildi (Ö15)
	Daha çok bilgi	-Bir deneyden yola çıkarak birden fazla konu irdelendi (Ö15)
		- Bir deneyden altı farklı proje elde ettik (Ö35)

Tablo 22'nin devamı

Temalar	Alt temalar	İfadeler	
Proje yönteminin fen laboratuvarında kullanımı	Bilgi paylaşımı	-Bir konu hakkında tüm sınıf aynı anda birden çok bilgiye ulaştı (Ö15)	
	Kapsamlı öğrenme	-PTÖ yöntemi ile deneylerin teorik bilgileri daha iyi oturdu (Ö15) -Deneyleri grup halinde proje kapsamında yapmamız daha doğru bilgiye ulaşmamızı sağladı (Ö5)	
Proje yönteminin avantajları/ dezavantajları	Avantajları	-Öğrendiklerim sayesinde laboratuvara yönelik öz-yeterlilik inancım arttı (Ö5) -PTÖ yöntemi sayesinde laboratuvar daha eğlenceli işlendi (Ö5) -Kalıcı öğrenme sağladı (Ö5) -Kendimizi ve diğer gruptaki arkadaşlarımızı değerlendirebildik (Ö35) -Yaptığımız projeler bilinçlenmemizi sağladı (Ö35) -Gözlem yapmamızı sağladı (Ö35) -Proje yapım basamaklarını öğrendik (Ö15)	
		Dezavantajları	-Proje konusunun belirlenmesi zaman alıcı (Ö5)
		Mesleki yaşama	-İleride köy okulunda çalıştığım zaman su arıtımı ile öğrendiğim pek çok projeyi alternatif olarak kullanabilirim (Ö35) -Öğretmen olduğumda bu yöntemi kullanarak daha kolay öğreteceğim (Ö35)
Günlük hayata aktarımı	Gündelik yaşama	-Laboratuvar ortamında yapmış olduğumuz bir deneyi günlük hayatta karşılaştığımız bir problemin çözümünde kullanabileceğimizi öğrendik (Ö5) -PTÖ yöntemini günlük hayatta var olan bir problemin çözümünde araç olarak kullandık (Ö5) -Fen laboratuvarında deneylerin PTÖ yöntemi ile işlenmesi sayesinde öğrendiklerimi günlük hayata daha kolay aktarabildim (Ö35)	

Proje yönteminin adımları temasına ilişkin sınıf öğretmen adaylarının verdiği cevaplar doğrultusunda, proje adımları ile ilgili ifadeler belirlenmiştir. Aşağıda sınıf öğretmen adaylarına yöneltilen soru ile PTÖ yönteminin adımlarını ne düzeyde öğrendikleri belirlenmeye çalışılmıştır. “Ö6” ve “Ö35” kodlu sınıf öğretmen adaylarının düşünceleri şu şekilde verilmiştir;

**Araştırmacı:** *“Proje kavramı sizlere neler çağrıştırıyor?”*

**Ö6:** *“Proje kavramı; projenin adı, kapsamı, proje hangi kişilere yönelik yapılıyor, maliyeti nasıl hesaplanıyor gibi önemli basamakları çağrıştırıyor.”*

**Ö35:** *“Bu derse başlamadan önce proje tabanlı öğretimin ne olduğunu bilmiyordum. Çünkü daha önce hiç proje yapmamıştım. İlk başta proje tabanlı öğretim yöntemi ile dersin işleneceğini duyunca biraz endişeye kapılmıştım. Fakat daha sonra deneyler üzerinden projelerin gerçekleştirilmesi benim bilgi düzeyimi arttırdı. Artık bir projeye başlamadan önce elimizde bir taslak olması gerektiğini, daha sonra problem durumunu yani proje konusunun belirlenmesini, kaynaklardan verileri toplamamız gerektiğini ve en son raporlaştırma yapmamız gerektiğini biliyorum.”*

Proje yönteminin fen laboratuvarında kullanımı temasına ilişkin sınıf öğretmen adaylarının verdiği cevaplar doğrultusunda, tekrar, daha çok bilgi, bilgi paylaşımı ve kapsamlı öğrenme alt temaları oluşturulmuştur. PTÖ yönteminin fen laboratuvarında kullanımı alt temalarına ilişkin “Ö15” ve “Ö35” kodlu sınıf öğretmen adaylarının görüşleri şu şekilde belirtilmiştir;

**Araştırmacı:** *“Fen laboratuvar uygulamaları sürecinde yapılan deneylerin projeler ile ilişkilendirilmesi konusunda ne düşünüyorsunuz?”*

**Ö35:** *“Deneyleri proje yöntemi kullanarak yapmamız daha iyi oldu. Çünkü eğer deneyleri direk laboratuvar yöntemi ile yapıp çıksaydık sadece yapmış olacaktık. Ama deneyler ile ilgili proje geliştirilmesi için her hafta o deney için yaptığımız her şeyi düşünmek durumunda kaldık. Bu sayede öğrendiğimiz bilgileri proje yapım sürecinde tekrar gözden geçirme fırsatı bulabildik.”*

**Ö15:** *“Örneğin proje basamaklarını gerçekleştirirken proje planlarının tüm sınıfa sunulması basamağında bir tartışma ortamı oldu ve projelerin eksik yönleri ortaya koyuldu ya da projeyi geliştirici yönde başka konulara yönelme durumları oldu. Bu sayede bir deneyden yola çıkarak birden fazla konunun irdelenmesi sağlandı. Böylece aynı anda tüm sınıf olarak aynı konu ile ilgili birden çok bilgiye ulaşılmış olduk.”*

Proje yönteminin fen laboratuvarında avantajları/ dezavantajları temasına ilişkin öğretmen adaylarının verdiği cevaplar doğrultusunda avantajları ve dezavantajları olmak üzere iki adet alt tema oluşmuştur. PTÖ yönteminin fen laboratuvarında avantajları ve dezavantajları alt temalarına ilişkin “Ö35” ve “Ö5” kodlu sınıf öğretmen adaylarının görüşleri şu şekilde belirtilmiştir;

**Araştırmacı:** “Peki fen laboratuvar uygulamalarını düşünürseniz proje tabanlı öğretim yönteminin fen laboratuvarında laboratuvar yöntemine göre avantajlı yönleri oldu mu?”

**Ö35:** “Proje tabanlı öğretim sayesinde yaptığımız deneyler ile ilgili kendimizi, grup arkadaşlarımızı ve diğer grupların projelerini değerlendirme fırsatı bulduk. Yaptığımız projeler bizim bilinçlenmemize yardımcı oldu.”

**Ö5:** “Kesinlikle proje tabanlı öğretimin daha fazla avantajları olmuştur. Çünkü kalıcı öğrenme gerçekleştirilmektedir. Laboratuvar yöntemi de sadece deney yaparak kalıcılık sağlanmaktadır. Fakat proje tabanlı öğretim ile laboratuvar ortamında yapmış olduğumuz bir deneyi günlük hayatta karşılaştığımız bir problemin çözümünde kullanabileceğimizi öğrendik. Bu sayede deney sadece laboratuvar ortamında yapılmakla kalmadı.”

**Ö5:** “Normalde fizik, kimya ve biyoloji benim en sevmediğim derslerdir. Aslında fen laboratuvar uygulamaları bu derslerin daha indirgenmiş hâli oldukları için fen laboratuvar uygulamalarına yönelik tutumum daha yüksek. Üstelik deneylerin bu derste proje tabanlı öğretim yöntemi ile yürütülmesi sayesinde deneyler daha zevkli işlendi ve daha güzel öğrendik.”

**Araştırmacı:** “Peki proje tabanlı öğretim sürecinde en çok zorlandığınız durumlar neydi ya da bu yöntemin dezavantajları nelerdi?”

**Ö5:** “Evet dezavantajları oldu. Örneğin proje konusunun belirlenmesinde zorlandık. Projeye başlamadan önce var olan bir problemi bulmamız gerekiyordu bunun için bir hayli düşünmek zorunda kaldık. Onun dışında her hangi bir zorlukla karşılaşmadık ve gayet keyifli bir süreci bizim için.”

Proje yönteminin günlük hayata aktarımı temasına ilişkin öğretmen adaylarının verdiği cevaplar doğrultusunda mesleki yaşama ve günlük yaşama katkıları olmak üzere iki adet alt tema oluşmuştur. PTÖ yönteminin fen laboratuvarında mesleki ve günlük yaşama katkıları alt temalarına ilişkin “Ö35” kodlu sınıf öğretmen adayının görüşleri şu şekilde belirtilmiştir;

**Araştırmacı:** *“Peki yaptığımız bu çalışma sizin ileride meslek hayatınıza başladığınızda ya da gündelik yaşantınızda size hangi konularda yardımcı olabilir?”*

**Ö35:** *“Bir deneyden tüm sınıf toplamda altı adet farklı proje elde edilebileceğini gördü. Örneğin su arıtımı deneyi ile ilgili altı grubunda kendine özgü projeleri oldu. Bu sayede ileride bir köy okulunda çalıştığım zaman su arıtımı konusunun öğretiminde kendi projem dışında alternatif projeleri de kullanabilirim.”*

**Ö35:** *“Yaptığımız projeler bizim bilinçlenmemize yardımcı oldu. Geçen sene bir ders kapsamında çevre il müdürlüğüne gitmiştik fakat çok az soru sorabilmiştik. Ama şuan oraya bu bilgim ile tekrar gidebilseydim daha fazla soru sorardım ya da pek çok konuda öneri sunabilirdim. Okulda öğrendiğim pek çok bilgiyi günlük hayatıma taşıma konusunda problem yaşıyorum. Ancak fen laboratuvarında deneylerin proje tabanlı öğretim yöntemi ile işlenmesi sayesinde öğrendiklerimi günlük yaşantıma daha kolay aktarabildim. İleride öğretmenliğe başladığım zaman artık öğrencilere fen deneylerini daha kolay aktarabileceğimi düşünüyorum ve kendimi yeterli hissediyorum.”*

Elde edilen bulgular doğrultusunda öğretmen adaylarının PTÖ yöntemine yönelik görüşlerinin olumlu olduğu ve fen laboratuvarında edindikleri bilgilerin günlük hayata aktarımı konusunda fayda sağladıkları görülmüştür. Sınıf öğretmen adaylarının proje konularını belirleme konusunda sıkıntı yaşadıkları dezavantaj olarak gösterilmiştir. Ek olarak sınıf öğretmen adaylarının PTÖ yöntemine dayalı gerçekleştirilen fen laboratuvar uygulamaları sayesinde belli başlı tecrübeler edindikleri ve ileride meslek hayatlarında ve gündelik yaşamlarında bu tecrübelerden yararlanacakları görülmektedir.

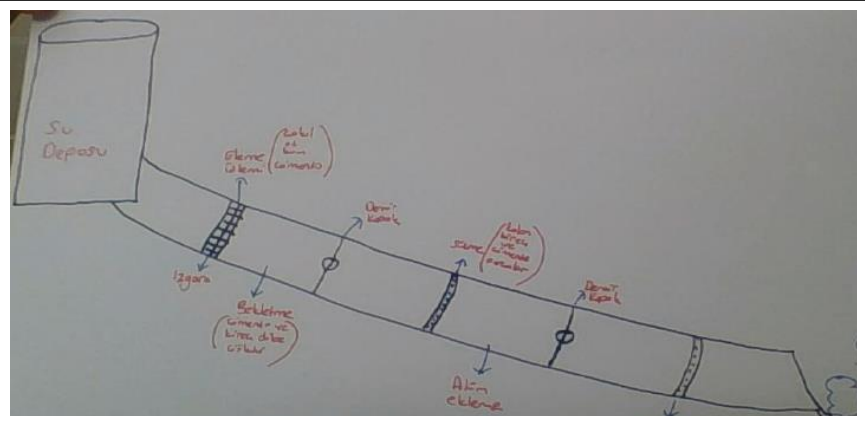
#### ***4.2.2.3 PTÖ yöntemine dayalı fen laboratuvar uygulamalarının video kayıtlarından elde edilen bulgular***

PTÖ yöntemine dayalı gerçekleştirilen fen laboratuvar uygulamaları süreç boyunca video kaydına alınarak sınıf öğretmen adaylarının etkinliklere katılma durumları incelenmiştir. Video kayıtlarından elde edilen bulgular tablo 4.23’de verilmiştir. Tabloda her hafta yapılan projelere örnek olarak her gruptan seçilen bir projenin yapım sürecinden kesitler verilerek hafta hafta sınıf öğretmen adaylarının oluşturduğu projelerdeki gelişim incelenmiştir.

**Tablo 4.23** *PTÖ Yöntemine Dayalı Fen Laboratuvar Uygulamaları Video Kayıtlarından Elde Edilen Bulgular*

Haftalar	Deneyle	Proje Temaları	Projeler
1. Hafta	-	-	-
			<i>Proje ekip no: 3</i>
	Su arıtım basamakları	PTÖ yöntemine giriş proje I: Maddeleri Ayırma Yöntemleri	<i>Odak kavram: Su arıtımı</i>
2. Hafta	Mıknatısın büyüğü		<i>Projede yer alan bilimsel kavramlar: Eleme, yüzdürme, pıhtılaştırma, çöktürme, dezenfeksiyon</i>
	Kâğıt kromatografi yöntemi ile ayırma	PTÖ yöntemine giriş proje II: Atık Suların Arıtımı	<i>Projenin hedef cümlesi: Temiz su elde etmek</i>
3.Hafta	Buharlaştırma ile ayırma		<i>Projenin amacı: Kullanım sularından tasarruf etmek ve doğal suları değerlendirmek</i>
			<i>Konu kapsam: -</i>
			<i>Kullanılacak malzemeler: Doğal su, süzgeç, plastik boru, alüm, karıştırıcı, musluk, havuz</i>
			<i>Yapılacak işlemler: Eleme, süzme, yüzdürme, pıhtılaştırma, çökeltme işlemleri</i>
			<i>Proje şeması: -</i>
			<i>Tahmini maliyet: 180 TL</i>
			<i>Proje açıklama formu: +</i>
			<i>Haftalık proje değerlendirme formu: +</i>
			<i>Proje planlama aşamasında yararlanılan kaynaklar: +</i>
			<i>Proje ekibi ve iş bölümü: +</i>
			<i>Proje izleme formu: +</i>
			<i>Rapor: +</i>
			<i>Sunum: -</i>

Tablo 4.23'ün devamı

Haftalar	Deneyler	Proje Temaları	Projeler
			<p><b>Proje ekip no:</b> 5</p> <p><b>Odak kavram:</b> Arıtma</p> <p><b>Projede yer alan bilimsel kavramlar:</b> Atık, arıtma, eleme, süzme, çökeltme</p> <p><b>Projenin adı:</b> İnşaat sularının sulama için arıtımı</p> <p><b>Projenin hedef cümlesi:</b> Gereksiz olarak görülen suların geri kazanımı</p> <p><b>Projenin amacı:</b> İnşaat sularının arıtımı yapılarak şehir parklarının sulamasını sağlamak</p> <p><b>Konu kapsam:</b> Su arıtım basamaklarını ve maddeleri ayırma yöntemlerini kullanarak su arıtımı</p> <p><b>Kullanılacak malzemeler:</b> Su deposu, boru, ızgara, süzgeç kâğıdı, alüminyum, sulama damlalığı</p> <p><b>Yapılacak işlemler:</b> Eleme-bekleme-süzme-bekleme-alüminyum ilave etme-süzme-depodan bahçelere gönderme</p> <p><b>Proje Şeması:</b></p>
3.Hafta	Su arıtım basamakları	PTÖ yöntemine giriş proje II: Atık Suların Arıtımı	



Tablo 4.23'ün devamı

Haftalar	Deneyleer	Proje Temaları	Projeler
3.Hafta	Su arıtım basamakları	PTÖ yöntemine giriş proje II: Atık Suların Arıtımı	<p><b>Çalışma mekanizması:</b></p> <p><b>Proje izleme formu:</b> +</p> <p><b>Proje ekibi ve iş bölümü:</b> +</p> <p><b>Proje planlama aşamasında yararlanılan kaynaklar:</b> Wikipedia, youtube, www.tubitak.gov.tr</p> <p><b>Haftalık proje değerlendirme formu:</b> +</p> <p><b>Proje açıklama formu:</b> +</p>
4.Hafta	Sabun eldesi	Proje III: Sabun Üretimi	<p><b>Proje ekip no:</b> 5</p> <p><b>Odak kavram:</b> Sabun elde etmek</p> <p><b>Projede yer alan bilimsel kavramlar:</b> NaOH, potasyum, etil alkol, NaCl, yağ asitleri</p> <p><b>Projenin adı:</b> Atık yağlardan yapılan renkli sabunlar</p> <p><b>Projenin hedef cümlesi:</b> "Atık Yağlardan Gelecek"</p> <p><b>Projenin amacı:</b> Atık yağların çevreye atılmaması, elde edilen sabunları satıp çocuklara kitap almak ve onlara bir gelecek sunmak</p> <p><b>Konu kapsam:</b> -</p> <p><b>Kullanılacak malzemeler:</b> Atık yağlar, etil alkol, NaOH, NaCl, huni, cam çubuk, büyük tencereler, ocak, süzgeç kağıdı, renklendirici, koku malzemesi</p> <p><b>Yapılacak işlemler:</b> Toplanan yağlardan ekiple birlikte laboratuvarında sabun üretilcek. Elde edilen sabunlar kermeste satılacak ve kitap alınacak</p> <p><b>Tahmini maliyet:</b> 80-100 TL</p> <p><b>Proje izleme formu:</b> +</p> <p><b>Proje ekibi ve iş bölümü:</b> +</p>

Tablo 4.23'ün devamı

Haftalar	Deneyler	Proje Temaları	Projeler
			<p><i>Proje planlama aşamasında yararlanılan kaynaklar: İnternet, dergiler, deney kitapları</i></p> <p><i>Haftalık proje değerlendirme formu: +</i></p> <p><i>Proje açıklama formu: +</i></p> <p><i>Rapor: +</i></p> <p><i>Sunum: +</i></p> <p><i>Proje Şeması:</i></p>
4.Hafta	Sabun eldesi	Proje III: Sabun Üretimi	<pre> graph TD     A[Toplanmış Atık Yağlar] --&gt; B[Deney Ortamı]     B --&gt; C[Sabunlar]     C --&gt; D[Kermes]     D --&gt; E[Paralar]     E --&gt; F[kitaplar] </pre>

Tablo 4.23'ün devamı

Haftalar	Deneyler	Proje Temaları	Projeler
			<p><b>Proje ekip no:</b> 4</p> <p><b>Odak kavram:</b> Ev tipi yangın söndürücü</p> <p><b>Projede yer alan bilimsel kavramlar:</b> NaCl, karbondioksit</p> <p><b>Projenin adı:</b> Kolay yapılabilen ev tipi yangın söndürücü</p> <p><b>Projenin hedef cümlesi:</b> “Daha ekonomik bir şekilde yangın söndürücü elde edebiliriz”</p> <p><b>Projenin amacı:</b> Yangın söndürücülerin yaşadığımız her yerde bulunması için daha kolay ve ekonomik biçimde nasıl elde edildiğini öğrenmek</p> <p><b>Konu kapsam:</b> -</p> <p><b>Kullanılacak malzemeler:</b> Karbonat, sirke, su</p> <p><b>Yapılacak işlemler:</b> Kapalı bir kaptaki karbonat ve sirkeyi karıştırmak, açığa çıkan gazı depolayarak kullanıma hazır hale getirmek</p> <p><b>Tahmini maliyet:</b> 6430 TL</p> <p><b>Proje izleme formu:</b> +</p> <p><b>Proje ekibi ve iş bölümü:</b> +</p> <p><b>Proje planlama aşamasında yararlanılan kaynaklar:</b> +</p> <p><b>Haftalık proje değerlendirme formu:</b> +</p> <p><b>Proje açıklama formu:</b> +</p> <p><b>Proje Şeması:-</b></p> <p><b>Rapor:</b> +</p> <p><b>Sunum:</b> +</p>
5.Hafta	Yangın Söndürücü	Proje IV: Tepkimeler I	

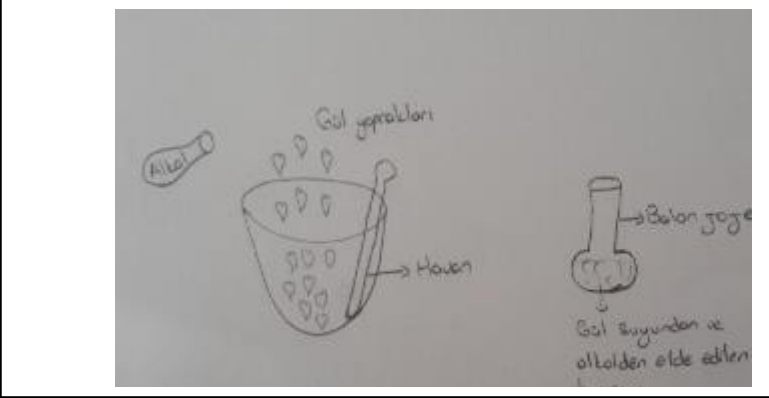
Tablo 4.23'ün devam

Haftalar	Deneyle	Proje Temaları	Projeler
6.Hafta	Volkan deneyi Mayalanma	Proje V: Tepkimeler II Proje VI: Tepkimeler III	<p><b>Proje ekip no:</b> 1</p> <p><b>Odak kavram:</b> Tepkime</p> <p><b>Projede yer alan bilimsel kavramlar:</b> Erlen, gıda boyası</p> <p><b>Projenin adı:</b> Yanardağ patlaması nasıl oluyor?</p> <p><b>Projenin hedef cümlesi:</b> “Gelin çocuklar öğrenelim”</p> <p><b>Projenin amacı:</b> Yanardağ patlamasının nasıl olduğunu çocuklara somut bir şekilde göstermek</p> <p><b>Konu kapsam:</b> Yanardağdaki patlamaların oluşumu</p> <p><b>Kullanılacak malzemeler:</b> 6 su bardağı un, 2 yemek kaşığı tuz, 4 yemek kaşığı sıvı yağ, sıcak su, erlen, bulaşık deterjanı, gıda boyası, sirke, 2 yemek kaşığı kabartma tozu, yassı bir kap</p> <p><b>Yapılacak işlemler:</b> Hamur yapılır ardından bir erlen içine yerleştirilir ve erlen içine sıcak su, gıda boyası, bulaşık deterjanı koyulur. En son kabartma tozu eklenir ve patlama meydana gelir.</p> <p><b>Tahmini maliyet:</b> 10 TL</p> <p><b>Proje izleme formu:</b> +</p> <p><b>Proje ekibi ve iş bölümü:</b> +</p> <p><b>Proje planlama aşamasında yararlanılan kaynaklar:</b> Dergiler, bilim kitapları</p> <p><b>Haftalık proje değerlendirme formu:</b> +</p> <p><b>Proje açıklama formu:</b> +</p> <p><b>Rapor:</b> +</p> <p><b>Sunum:</b> +</p>

Tablo 4.23'ün devamı

Haftalar	DeneYler	Proje Temaları	Projeler
6.Hafta	Volkan deneyi Mayalanma	Proje V: Tepkimeler II Proje VI: Tepkimeler III	<p><b>Proje Şeması:</b></p>
7.Hafta	Lahana suyunun pH indikatörü olarak kullanılması	Proje VII: Asit mi Baz mı?	<p><b>Proje ekip no:</b> 5</p> <p><b>Odak kavram:</b> İndikatör (belirteç yapma)</p> <p><b>Projede yer alan bilimsel kavramlar:</b> Alkol, indikatör, asit-baz</p> <p><b>Projenin adı:</b> Gül yapraklarının ezilip alkol ile dövülmesi sonucunda indikatör elde edilmesi</p> <p><b>Projenin hedef cümlesi:</b> “Bitkilerden indikatör yapma”</p> <p><b>Projenin amacı:</b> Hangi maddenin asit hangi maddenin baz olduğunu göstermek</p> <p><b>Konu kapsam:</b> Doğal yollarla maddelerin asidik bazik özelliklerini öğrenmek</p> <p><b>Kullanılacak malzemeler:</b> Gül yaprakları, havan, balon joje, erlen</p>

Tablo 4.23'ün devamı

Haftalar	DeneYler	Proje Temaları	Projeler
7.Hafta	Lahana suyunun pH indikatörü olarak kullanılması	Proje VII: Asit mi Baz mı?	<p><b>Yapılacak işlemler:</b> İlk önce gül yaprakları bir havan içine koyulur ve üzerine alkol dökülür. Daha sonra ezilip suyu çıkartılır. Elde edilen su ile bazı maddelerin üzerine dökülür. Karışımlardaki renk değişimleri gözlenir. pH metre ile değerleri okunur.</p> <p><b>Tahmini maliyet:</b> 46.56 TL</p> <p><b>Proje izleme formu:</b> +</p> <p><b>Proje ekibi ve iş bölümü:</b> +</p> <p><b>Proje planlama aşamasında yararlanılan kaynaklar:</b> <a href="http://www.tubitak.gov.tr">www.tubitak.gov.tr</a></p> <p><b>Haftalık proje değerlendirme formu:</b> +</p> <p><b>Proje açıklama formu:</b> +</p> <p><b>Rapor:</b> +</p> <p><b>Sunum:</b> +</p> <p><b>Proje şeması:</b></p> 
8.Hafta			Proje raporlarının teslimi

Tablo 4.23’de görüldüğü üzere, sınıf öğretmen adaylarının etkinlik sürecinin ilk haftasından son haftasına kadar oluşturdukları projeler verilmiştir. Uygulamaların ilk haftalarında proje aşamalarını tam olarak yerine getiremeyen sınıf öğretmen adayları son haftalarda proje aşamalarını tam olarak yerine getirmişlerdir. Uygulamanın ilk haftasında PTÖ yöntemi hakkında bilgi verilerek ve örnek projeler gösterilerek süreç hakkında bilgi sahibi olmaları sağlanmıştır. İkinci ve üçüncü hafta sınıf öğretmen adayları ile ön uygulama yapılmıştır. İkinci hafta maddeleri ayırma yöntemleri temasına ilişkin kâğıt kromatografi, mıknatısla ayırma ve buharlaştırma ile ayırma yöntemleri deneyleri kullanılarak “PTÖ giriş projesi I” ile birinci ön uygulama yapılmıştır. Sınıf öğretmen adaylarının bu uygulama ile proje basamaklarını gerçekleştirme durumları incelenmiştir. Sınıf öğretmen adayları proje formlarının doldurulması, proje başlığının belirlenmesi, amaçların belirlenmesi, odak kavramların belirlenmesi, hedef cümlelerin oluşturulması, iş bölümü yapılması, tahmini maliyet hesabının yapılması gibi basamakları gerçekleştirmişlerdir. Birinci ön uygulamada sınıf öğretmen adayları konu kapsam, proje şemasının oluşturulması ve sunum aşamalarında sorun yaşamışlardır. Bu doğrultuda “PTÖ giriş projesi II” ile ikinci ön uygulama gerçekleştirilmiştir. Uygulamanın üçüncü haftasında su arıtım basamakları deneyi kullanılarak “PTÖ giriş projesi II” ile ikinci ön uygulama yapılmıştır. Sınıf öğretmen adaylarının bu uygulama ile PTÖ basamaklarını birinci ön uygulamaya nazaran daha iyi uygulamışlardır. Aşağıda üçüncü hafta gerçekleştirilen “PTÖ giriş projesi II” ile ilgili birinci grubun hazırladığı örnek proje sunumundan bir kesit verilmiştir.

**Öğretim üyesi:** *Evet bu haftaki deneylere başlamadan önce dersimizin ilk saatinde geçen hafta yaptığımız deneyler ile ilgili plânladığınız projeler hakkında konuşacağız. Grupların hazırladığı proje sunumlarını dinleyeceğiz. Gruplar hazırladıkları projelerin süreçlerinden, hangi kaynaklardan yararlandıklarından bahsedecekler. İsteyenler diğer gruplara projeleri hakkında soru yöneltebilir. İlk olarak birinci grupla başlayalım. **Grup sözcüsü** kim?*

**Ö5:** *Benim...*

**Öğretim üyesi:** *Grup arkadaşlarının görevleri neler?*

**Ö5:** *Araştırma, inceleme, raporlaştırma ve sorgulama... (grup arkadaşlarını göstererek)*

**Öğretim Üyesi:** *Evet başlayalım. Seni dinliyoruz.*

**Ö5:** Biz maddeleri ayırma yöntemleri ve su arıtım basamakları deneylerinden yararlanarak “su kirliliği” isimli projemizi hazırladık.

**Öğretim üyesi:** Evet...

**Ö5:** İlk olarak proje kapsamında Türkiye’de su kirliliğinin en çok yaşandığı bir ilimizi belirledik. Daha sonra bu ildeki su kirliliğinin nedenlerini araştırdık. Su kirliliğinin en büyük nedenlerinden biri sanayileşme ile oluşan kimyasal atıkların suya verilerek kirliliğe neden olmasıdır. Ülkemizde su kirliliğinin en fazla görüldüğü ilimiz sanayileşmenin en fazla olduğu İstanbul ve İzmit çevresidir. Bu bölgede şöyle bir durum söz konusu, burada sanayi atıkları denize karışıyor. Var olan fabrikalardan çıkan gazlar yağmur vs. etkenler ile birlikte su kaynaklarına karışarak suları kirletiyorlar. **Proje amacı** olarak şunu belirledik; İzmit bölgesinde kümes hayvancılığı en yaygın olarak yapılan hayvancılıktır. Bu yüzden grup olarak kümes hayvancılığı yapan çiftçilerin hayvanları için içilebilir ve kullanılabilir su üretimi gerçekleştirmeyi amaçladık.

**Öğretim üyesi:** Bu projenizin amacı mı?

**Ö5:** Evet...

**Öğretim üyesi:** Tamam...

**Ö5:** Grup olarak bir senaryo yani bir problem durumu belirledik. İzmit’te bir kümes hayvancılığı yapan çiftçinin tesisi merkeze uzak bir bölgelerdedir. Su ihtiyacını karşılamak için tesisin yanında bulunan gölü kullanması gerekmektedir. Bu çiftlikte toplamda 300 adet kümes hayvanı bulunmaktadır. Her bir hayvan günde ortalama 0.25 lt su tüketmektedir.

**Öğretim üyesi:** Her bir hayvan mı?

**Ö5:** Evet. Toplamda ise günde ortalama 75 lt su gerekmektedir. Biz grup olarak bu çiftliğin su ihtiyacını karşılamak için gölden su arıtımı yapacak olan görevlileriz. Su arıtımı içinde fen laboratuvarında öğrendiğimiz maddeleri ayırma yöntemlerinde eleme, süzme ve su arıtım basamakları deneylerinden yararlanacağız.

**Öğretim üyesi:** Neredeki suyu eleme yöntemi ile ayıracaksınız?

**Ö5:** Gölden aldığımız kirli suları

**Öğretim üyesi:** Tamam

**Ö5:** Daha sonra yoğunluk farkı ile yüzeyde biriken kirleticileri sudan ayıracağız. Askıda kalanlar için suya alüm ilave edeceğiz.

**Öğretim üyesi:** Alüm ne işe yarıyor?



**Ö5:** Alüm, kirli su içerisinde bulunan askıdaki yani ne yüzen ne de dibe batan kirlenici maddelerle tepkimeye girerek o maddelerin yumaklar halinde dibe çökmesine yardımcı olan kimyasal bir maddedir. Su arıtımı basamakları deneyinde bu aşamaya “yumaklaştırma” diyoruz. Alüm ilavesinden sonra suya klor ilave ederek dezenfeksiyon sağlıyoruz. **Su arıtımında kullandığımız yöntemler; eleme, süzme, yüzdürme, yumaklaştırma, çöktürme ve en son dezenfeksiyon**

**Öğretim üyesi:** Peki bu projenin maliyeti ne kadar?

**Ö5:** Hocam klor ve alüm alacağız sadece

**Öğretim üyesi:** Peki 75 litre suyu nerede depolayacaksınız?

**Ö5:** Hocam bunun için 25 litrelik kaplar ayarlayacağız.

**Öğretim üyesi:** Peki birazda diğer grup üyeleri ile konuşalım. Bu projenin hazırlık aşamasında bir araştırma yaptık dediniz. Bu araştırma için hangi kaynakları kullandınız?

**Ö28:** (Projede araştırmadan sorumlu grup üyesi) İnternette yararlanıldık çoğunlukla.

**Öğretim üyesi:** Peki güvenilir olup olmadığı ile ilgili ne söyleyebilirsiniz?

**Ö28:** Google'a araştırmamızın ismini yazdık. Çıkan sayfalarda zaten güvenilir olanların yanında “√” işareti var. O sayfaları inceledik.

**Öğretim üyesi:** Bu kaynaklarınızı raporda paylaşmanız gerekiyor. **Proje maliyetinizi yani tahmini maliyet ne kadar bunu da paylaşmalısınız. Sadece klor ve alüm bu maliyeti oluşturmuyor. Suyu nerede depolayacaksınız, gerekli suyu temin etmek vs. birde bunları yapmak için iş gücü gerekiyor. Bunların hepsi maliyet kalemi içinde yer almalıdır. Projenin aşamalarına gelince, öncelikle bir problem durumdan yola çıktığınızı belirttiniz, daha sonra neler yaptınız?**

**Ö5:** Konu ile ilgili araştırma yaptık.

**Öğretim üyesi:** Bu projenin uygulamasına geçmeden önce laboratuvara gelip ön uygulamasını yapalım. Malzemelerinizi getirip ön uygulamaları yapabilirsiniz. Teşekkür ederiz sunum için...

PTÖ yöntemine dayalı fen laboratuvar uygulamaları sürecinde sınıf öğretmen adayları birinci haftadan son haftaya kadar proje aşamalarını öğrenmişlerdir ve her hafta yapılan uygulamalarda derse daha aktif katılım gösterdikleri görülmüştür. Fen laboratuvarında yapmış oldukları deneyler ile proje aşamalarını kullanarak hafta hafta

proje üretmişlerdir. Sınıf öğretmen adaylarının ürettikleri projelerin sunum aşamasında derse daha aktif katıldıkları ve diğer grupların sunum yapan gruplara projeler hakkında sorular yöneltmeleri ile etkileşim hâlinde bir süreç izlenmiştir. Gruplar her hafta dersin ilk saatinde bir önceki hafta yapılan deneyler ile ilgili proje önerilerini sunmuşlardır. Uygulamanın sekizinci haftasında tüm projelerin son rapor halleri teslim edilmiştir.



## 5. BÖLÜM

### Sonuç, Tartışma ve Öneriler

#### 5.1 Sonuç ve Tartışma

Bu çalışmanın amacı, Argümantasyon Tabanlı Öğretim (ATÖ) ve Proje Tabanlı Öğretim (PTÖ) yöntemlerinin fen laboratuvarında sınıf öğretmeni adayları üzerine etkilerini incelemek ve fen laboratuvar uygulamalarında öğretim sürecini zenginleştirmektir. Çalışmada ATÖ ve PTÖ yöntemlerinin fen laboratuvarında sınıf öğretmen adayları üzerine etkilerini incelemek amacıyla; fen laboratuvarına yönelik tutum, fen öğretiminde öz-yeterlik inançları, fen laboratuvarında başarı ve fen laboratuvar uygulamalarına yönelik görüşleri belirlenmiştir. Fen laboratuvar uygulamalarında öğretim sürecinin zenginleştirilmesi amacıyla yönelik olarak ise ATÖ ve PTÖ yöntemlerinin fen laboratuvarında nasıl uygulandıkları incelenmiştir.

Çalışmada “ATÖ yönteminin fen laboratuvarında sınıf öğretmen adayları üzerine etkileri nasıldır?” birinci araştırma probleminin altında üç adet alt probleme yanıt aranmaya çalışılmıştır. Araştırmanın ilk iki alt problemine ilişkin nicel veriler fen laboratuvarına yönelik tutum ölçeği ve fen öğretiminde öz-yeterlik inancı ölçeği aracılığı ile toplanırken, fen laboratuvarına yönelik görüş son alt problemine ilişkin nitel veriler yarı yapılandırılmış açık uçlu anket formu ve yapılandırılmamış odak grup görüşmelerinden toplanmıştır.

Çalışmanın birinci araştırma problemine ilişkin “ATÖ yönteminin sınıf öğretmen adaylarının fen laboratuvarına yönelik tutumlarına etkileri nasıldır?” alt problemi kapsamında “FBLU Yönelik Tutum Ölçeği” ATÖ grubunda yer alan sınıf öğretmen adaylarına uygulamalardan önce ve sonra öntest-sontest olarak uygulanmıştır. ATÖ grubu sınıf öğretmen adaylarının fen laboratuvarına yönelik öntest-sontest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Bu sonuç istatistiksel olarak, ATÖ yönteminin sınıf öğretmen adaylarının fen laboratuvarına yönelik tutumlarına etkisinin olmadığı şeklinde yorumlanabilir. Bu çalışmaya benzer olarak tartışma odaklı sorgulama yönteminin fen bilgisi öğretmen adaylarının fizik laboratuvarına yönelik tutumlarına ve argümantasyon becerilerine etkisini inceleyen bir başka çalışmada deney grubu ve kontrol grubunun fizik laboratuvarına yönelik tutumları arasında anlamlı bir farklılık bulunmadığı görülmüştür (Demicioğlu & Uçar, 2012). Benzer şekilde, Uluçınar Sağır (2008) tarafından yapılan çalışmada argümantasyon

odaklı öğretim yaklaşımı ile geleneksel yaklaşım karşılaştırılmış, deney ve kontrol gruplarının fen bilimlerine yönelik tutumlarında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı tespit edilmiştir. Bu sonuçlarla sunulan çalışmada elde edilen bulgular uyum içindedir. Buna karşın, ATÖ yönteminin öğrencilerin fen dersine yönelik tutumlarına etkisini araştıran bir başka çalışmada, Argümantasyon Temelli Öğretim uygulamalarının sekizinci sınıf öğrencilerinin “hücre bölünmesi ve kalıtım” konusundaki fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisinin deney grubu lehine olumlu yönde farklılaştığı sonucu elde edilmiştir (Balcı & Yenice, 2016; Kaya, Doğan, & Kılıç, 2005). Kaya, Doğan ve Kılıç (2005) tarafından yapılan bir çalışmanın sonuçları öğrencilerin kimya laboratuvarı dersine karşı tutumlarının gelişimi açısından argümantasyon odaklı öğretim yaklaşımının geleneksel yaklaşımdan daha etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Nicel bulguların aksine bu çalışmada, ATÖ yönteminin sınıf öğretmen adaylarının fen laboratuvarına yönelik tutumlarına etkisini belirlemek amacıyla toplanan nitel veriler ATÖ yöntemine dayalı fen laboratuvar uygulamalarının sınıf öğretmen adaylarının fen laboratuvarına yönelik tutumlarına etkisinin olumlu yönde olduğunu göstermektedir. Sınıf öğretmen adaylarına uygulamalardan önce ve sonra uygulanan fen laboratuvarına yönelik görüş formundan elde edilen nitel bulgular doğrultusunda sınıf öğretmen adaylarının görüşlerinde uygulamalardan önce ve uygulamalardan sonra görüş farklılıkları oluşmuştur. Sınıf öğretmen adaylarının fen laboratuvarına yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla görüşme sorularından elde edilen fen laboratuvarının gerekliliği, fen laboratuvarının katkıları ve fen laboratuvarının amaçları alt temaları oluşturulmuştur. Sınıf öğretmen adayları uygulamalardan önce fen laboratuvarını yaparak yaşayarak öğrenme, uygulama yapma, bilgileri pekiştirme ve kalıcı öğrenme açısından gerekli görürken uygulamalardan sonra soyut bilgileri somutlaştırma, kalıcı öğrenme, pratik kazanma ve doğayı açıklamak için gerekli görmektedirler. Uygulamalardan önce sınıf öğretmen adayları fen laboratuvarının amacını çoğunlukla teorik bilgileri somutlaştırma olarak belirtirken uygulamalardan sonra beceri kazandırma, yeni yöntemler keşfetme, olguları deneylerle açıklama, günlük hayatı kolaylaştırmak ve bilim insanı yetiştirmek olarak belirtmişlerdir. Fen laboratuvar uygulamalarının katkıları alt temasında ise sınıf öğretmen adayları uygulamalardan önce çoğunlukla evreni anlamaya katkı sağladığını belirtirken, uygulamalardan sonra soyut kavramları somutlaştırma ve fen öğretimini zenginleştirmede katkılarının olduğunu belirtmişlerdir. Uygulamalardan sonra dört adet sınıf öğretmen adayı ile gerçekleştirilen yapılandırılmamış odak grup görüşmesi sonucunda, sınıf öğretmen adayları ATÖ yönteminin fen laboratuvarında

avantajları ve dezavantajlarının olduğundan bahsederken, fen laboratuvarına uygun bir yöntem olduğunu belirtmişlerdir. ATÖ yöntemi ile gerçekleştirilen laboratuvar uygulamalarında elde ettikleri tecrübeleri günlük hayatlarında ve ileride meslek yaşantılarında kullanacaklarından bahsetmişlerdir. ATÖ yöntemi ile fen laboratuvarında daha kalıcı öğrenme gerçekleştirerek olumlu tutum içerisinde olduklarını belirtmişlerdir. Şekerci (2013) Argümantasyon odaklı bilim öğrenme yaklaşımının fen bilgisi öğretmen adaylarının kimya ve laboratuvara karşı olumlu tutum geliştirmelerine yardımcı olduğunu belirtmiştir. Argümantasyon odaklı bilim öğrenme yaklaşımına karşı öğretmen adaylarının olumlu tutum içerisinde olduklarını belirten yazılı görüşmeler bu çalışmada fen laboratuvarında tutuma yönelik bulguları destekler niteliktedir.

Çalışmanın birinci araştırma problemine ilişkin “ATÖ yönteminin sınıf öğretmen adaylarının fen öğretiminde öz-yeterlilik inançlarına etkileri nasıldır?” alt problemi kapsamında “SÖFÖ Öz-yeterlilik İnanç Ölçeği” ATÖ grubunda yer alan sınıf öğretmen adaylarına uygulamalardan önce ve sonra öntest-sontest olarak uygulanmıştır. ATÖ grubu sınıf öğretmen adaylarının fen laboratuvarına yönelik öntest-sontest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Bu sonuç istatistiksel olarak, ATÖ yönteminin sınıf öğretmen adaylarının fen öğretiminde öz-yeterlilik inançları üzerine etkisinin olmadığı şeklinde yorumlanabilir. Araştırmada elde edilen nicel bulguların aksine nitel bulgular sınıf öğretmen adaylarının fen laboratuvar uygulamalarında öz-yeterlilik inançlarının olumlu yönde geliştiğini belirtmektedir. Sınıf öğretmen adaylarının fen laboratuvar uygulamalarında yeterlilik temasına ilişkin görüşleri incelendiğinde; fen laboratuvarında öğretmen yeterlilikleri, öz-yeterlilik ve laboratuvar kurallarında yeterlilik alt temaları oluşturulmuştur. ATÖ yönteminde dayalı fen laboratuvar uygulamalarından önce sınıf öğretmen adayları fen laboratuvar uygulamalarında öğretmen yeterliliği konusunda; teorik bilgiye sahip olmalı, tecrübeli olmalı, laboratuvar eğitimi almış olmalı, laboratuvar malzemelerini tanıma konusunda yeterliliklerinin olması gerektiğini belirtmişlerdir. Uygulamalardan sonra deney malzemelerini tanıma, laboratuvar kurallarını bilme, fen eğitiminde yeterli olma ve öğretim yöntemlerini bilme konularında yeterliliklerinin olması gerektiğini belirtmişlerdir. Ayrıca uygulamalardan sonra sınıf öğretmen adayları sınıf öğretmenlerini fen laboratuvarında yeterli bulmadıklarını belirtmişlerdir. Görüşmelerden elde edilen öz-yeterlilik alt temasına ilişkin bulgulara göre, 12 adet sınıf öğretmen adayı uygulamalardan önce kendisinin fen laboratuvarında yeterli olduğunu belirtirken uygulamalardan sonra kendisini yeterli hisseden öğretmen adayının sayısı 18’e yükselmiştir. Uygulamalardan

önce dokuz adet sınıf öğretmen adayı fen laboratuvarında öz-yeterlilik inançlarının düşük olduğunu belirtirken, uygulamalardan sonra sadece bir sınıf öğretmen adayı öz-yeterlilik inancının düşük olduğunu belirtmiştir. Benzer şekilde sınıf öğretmen adayları laboratuvar kurallarının yeterliliği alt temasına ilişkin uygulamalardan önce kuralların ideal olduğunu belirtirken uygulamalardan sonra temizlik ve güvenlik önlemlerine özellikle dikkat edilmesi gerektiğini vurgulamışlardır. Sınıf öğretmen adaylarının fen öğretiminde öz-yeterlilik durumlarının araştırıldığı bir çalışmada, öğretmen adaylarının fen öğretimi öz-yeterlilik inanç durumlarında birinci ile ikinci sınıflar arasında, birinci ile üçüncü sınıflar arasında ve birinci ile dördüncü sınıflar arasında anlamlı fark olduğu belirtilmiştir. Birinci sınıftaki öğretmen adaylarının fen öğretimi öz-yeterlilik inanç durumlarının ikinci, üçüncü ve dördüncü sınıftaki öğretmen adaylarından daha düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Eğitim fakültelerinde her döneme yayılan öğretmenlik meslek bilgisi derslerinin ve alan öğretimine yönelik spesifik derslerin artmasıyla birlikte sınıf düzeyi yükseldikçe fen öğretimi öz-yeterlilik inanç durumlarının da arttığı belirtilmiştir (Duban Yıldız & Gökçakan, 2012). Sınıf öğretmen adaylarının fen öğretiminde öz-yeterlilik inanç durumlarının orta düzeyde olduğunu belirten bir başka çalışmaya göre, bu durumun en önemli nedenlerden biri eğitim-öğretim faaliyetlerinde bireysel farklılıkların dikkate alınmaması olarak ifade edilmiştir. Fen öğretiminde farklı öğretim yöntemleri kullanıldığında, bireysel öğrenme farklılıklarına göre bireysel veya grupta öğretim yöntemleri kullanıldığında, öğrencilerin geçmiş öğrenme yaşantıları dikkate alındığında, öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeyleri vb. dikkate alındığında öz-yeterlilik inanç durumlarının arttığı ifade edilmektedir (Berkant & Ekici, 2007).

Çalışmanın birinci araştırma problemine ilişkin “ATÖ yönteminin sınıf öğretmen adaylarının fen laboratuvarına yönelik görüşlerine etkileri nasıldır?” alt problemi kapsamında “Fen Laboratuvar Uygulamalarına Yönelik Görüşme Formu” ATÖ grubunda yer alan sınıf öğretmen adaylarına uygulamalardan önce ve sonra öngörüşme-songörüşme olarak uygulanmıştır. Uygulamalardan sonra ATÖ yöntemine dayalı gerçekleştirilen fen laboratuvar uygulamalarına yönelik görüşlerini almak üzere dört adet sınıf öğretmen adayı ile “yapılandırılmamış odak grup görüşmesi” gerçekleştirilmiştir. Bulgular doğrultusunda sınıf öğretmen adayları fen laboratuvar uygulamasından önce laboratuvarda kullanılabilecek en uygun yöntemin laboratuvar yöntemi yani deney yapma yöntemi olduğunu belirtmişlerdir. Uygulamalardan sonra ise fen laboratuvarında bireysel deney yapma, argümantasyon ve deney tasarlama gibi yöntemlerin de kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Dört adet sınıf öğretmen adayı ile gerçekleştirilen odak grup

görüşmesinden elde edilen bulgular doğrultusunda, sınıf öğretmen adayları uygulamalar başlamadan önce argümantasyon yöntemini sadece tartışma yöntemi olarak bildiklerini ancak uygulamalardan sonra argümantasyonun, veri, iddia, sınırlayıcı, gerekçe, destekleyici ve çürütücülerden oluşan bilimsel tartışma olduğunu öğrendiklerini belirtmişlerdir. ATÖ yönteminin fen laboratuvarında deneylerin teorik kısımlarının derinlemesine ve kalıcı olarak öğrenilmesinde etkili bir yöntem olduğu belirtilirken, zaman alıcı olması ve grup sayılarının fazla olmasını dezavantaj olarak belirtmişlerdir. ATÖ yönteminin fen laboratuvarında kalıcı öğrenmeyi sağlayan uygun bir yöntem olarak belirtilirken, her deney için uygun olmadığı belirtilmiştir. Sınıf öğretmen adayları ATÖ yöntemi sayesinde fen laboratuvarında öğrendikleri uygulamaları öğretmen olduklarında kullanacaklarını ve günlük yaşamlarında tartışma esnasında argümantasyon öğelerini kullandıklarını belirtmişlerdir.

Çalışmada “PTÖ yönteminin fen laboratuvarında sınıf öğretmen adayları üzerine etkileri nasıldır?” ikinci araştırma probleminin altında üç adet alt probleme yanıt aranmaya çalışılmıştır. Araştırmanın ilk iki alt problemine ilişkin nicel veriler fen laboratuvarına yönelik tutum ölçeği ve fen öğretiminde öz-yeterlik inancı ölçeği aracılığı ile toplanırken, fen laboratuvarına yönelik görüş son alt probleme ilişkin nitel veriler yarı yapılandırılmış açık uçlu anket formu ve yapılandırılmamış odak grup görüşmelerinden toplanmıştır.

Çalışmanın ikinci araştırma problemine ilişkin “PTÖ yönteminin sınıf öğretmen adaylarının fen laboratuvarına yönelik tutumlarına etkileri nasıldır?” alt problemi kapsamında “FBLU Yönelik Tutum Ölçeği” PTÖ grubunda yer alan sınıf öğretmen adaylarına uygulamalardan önce ve sonra öntest-sontest olarak uygulanmıştır. PTÖ grubu sınıf öğretmen adaylarının fen laboratuvarına yönelik öntest-sontest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Bu sonuç istatistiksel olarak, PTÖ yönteminin sınıf öğretmen adaylarının fen laboratuvarına yönelik tutumlarına etkisinin olmadığı şeklinde yorumlanabilir. Çalışmada elde edilen nicel bulguların aksine nitel bulgular PTÖ yönteminin sınıf öğretmen adaylarının fen laboratuvarına yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Sınıf öğretmen adaylarının fen laboratuvarına yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla görüşme sorularından elde edilen fen laboratuvarının gerekliliği, fen laboratuvarının katkıları ve fen laboratuvarının amaçları alt temaları oluşturulmuştur. PTÖ yöntemine dayalı fen laboratuvar uygulamalarından önce sınıf öğretmen adayları fen laboratuvarını öğretimin gerekliliği ve kalıcı öğrenme sağladığı için gerekli görüyorlarken uygulamalardan sonra öğretmen

açısından kendini gerçekleştirme, öğrenci açısından beceri edinme, teorik bilgi açısından ise pekiştirme görevi gördüğü için gerekli olduğu belirtilmiştir. Uygulamalardan önce fen laboratuvarının amacını sadece teorik ilgilerin kalıcılığını artırma olarak belirten bir adet sınıf öğretmen adayı uygulamalardan sonra görüşünü şu şekilde belirtmiştir.

*“Fen laboratuvar uygulamalarının amacı öğrencilerin günlük hayatta gördüğü doğal olayların, nasıl gerçekleştiğini nedenlerini uygulayarak görmelerini sağlamaktır.”*

Çalışmada elde edilen nicel bulgulara paralel olarak, proje tabanlı öğretim uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının biyolojiye yönelik tutumlar bakımından deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılığın bulunmadığı belirtilmiştir (Acar, 2011; Emel, Özdilek, & Şahin, 2011). Elde edilen bulguların aksine, anolojilerle desteklenmiş proje tabanlı öğretim yönteminin fen bilgisi öğretmen adaylarının fizik dersine yönelik tutumlarına etkisinin araştırıldığı bir çalışmada grupların fizik tutum ölçeği ön-test puanları arasında anlamlı farkın olmadığı ancak son-test puanlarında deney grubu lehine farklılaşma belirlenmiştir (Çıbık & Yalçın, 2012). Çalışmada elde edilen nitel bulgulara paralel olarak, çevre eğitiminde tahmin et-gözle-açıkla destekli proje tabanlı öğretim uygulamalarına yönelik fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşlerine göre yöntemin uygulamaya dönük olmasının pratik kazanmaya yardımcı olduğu belirtilmiştir (Güven, 2011).

Çalışmanın ikinci araştırma problemine ilişkin “PTÖ yönteminin sınıf öğretmen adaylarının fen öğretiminde öz-yeterlilik inançlarına etkileri nasıldır?” alt problemi kapsamında “SÖFÖ Öz-yeterlilik İnanç Ölçeği” PTÖ grubunda yer alan sınıf öğretmen adaylarına uygulamalardan önce ve sonra öntest-sontest olarak uygulanmıştır. PTÖ grubu sınıf öğretmen adaylarının fen öğretiminde öz-yeterlilik öntest-sontest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Bu sonuç istatistiksel olarak, PTÖ yönteminin sınıf öğretmen adaylarının fen öğretiminde öz-yeterlilik inançları üzerine etkisinin olmadığı şeklinde yorumlanabilir. Araştırmada elde edilen nicel bulguların aksine nitel bulgular sınıf öğretmen adaylarının fen laboratuvar uygulamalarında öz-yeterlilik inançlarını olumlu yönde geliştiğini belirtmektedir. Sınıf öğretmen adaylarının fen laboratuvar uygulamalarında yeterlilik temasına ilişkin görüşleri incelendiğinde; fen laboratuvarında öğretmen yeterlilikleri, öz-yeterlilik ve laboratuvar kurallarında yeterlilik alt temaları oluşturulmuştur. Görüşmelerden elde edilen öz-yeterlilik alt temasına ilişkin bulgulara göre, uygulamalardan önce 10 adet sınıf öğretmen adayı kendisinin fen laboratuvarında yeterli olduğunu belirtirken uygulamalardan sonra kendisini yeterli



hisseden sınıf öğretmen adayının sayısı 14'e yükselmiştir. Uygulamalardan önce beş adet öğretmen adayı fen laboratuvarında öz-yeterlilik inancının düşük olduğunu belirtirken, uygulamalardan sonra üç adet sınıf öğretmen adayı öz-yeterlilik inancının düşük olduğunu belirtmiştir. Araştırmada elde edilen nicel bulguların aksine, proje tabanlı öğrenme ortamlarının biyoloji öğretmen adaylarının biyoloji öz-yeterlilik inançlarını arttırdığı belirtilmiştir (Aydın & Yel, 2013). Nitel bulgulara paralel olarak, öğretmen adayları proje tabanlı öğretim uygulamalarına ve geleneksel öğretim uygulamalarına ilişkin görüşleri doğrultusunda öğretmen adayları proje tabanlı öğretimi tercih ettiklerini belirtmişlerdir (Ay, 2013; Berkant & Ekici, 2007).

Çalışmanın ikinci araştırma problemine ilişkin “PTÖ yönteminin sınıf öğretmen adaylarının fen laboratuvarına yönelik görüşlerine etkileri nasıldır?” alt problemi kapsamında “Fen Laboratuvar Uygulamalarına Yönelik Görüşme Formu” PTÖ grubunda yer alan sınıf öğretmen adaylarına uygulamalardan önce ve sonra ön-görüşme ve son-görüşme olarak uygulanmıştır. Uygulamalardan sonra sınıf öğretmen adaylarının PTÖ yöntemine dayalı gerçekleştirilen fen laboratuvar uygulamalarına yönelik görüşlerini almak üzere dört adet öğretmen adayı ile “yapılandırılmamış odak grup görüşmesi” gerçekleştirilmiştir. Bulgular doğrultusunda sınıf öğretmen adayları fen laboratuvar uygulamalarından önce laboratuvarda kullanılabilecek yöntemlerin laboratuvar yöntemi, gösterip yaptırma, soru-cevap ve oyun destekli öğretim yöntemlerinin olduğunu belirtmişlerdir. Uygulamalardan sonra açık alanda deney yapma, proje tabanlı öğretim ve problem çözme yöntemlerinin de kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Dört adet sınıf öğretmen adayı ile gerçekleştirilen odak grup görüşmesinden elde edilen bulgular doğrultusunda, proje tabanlı öğretim yönteminin adımları, fen laboratuvarında kullanımı, avantajları/ dezavantajları ve günlük hayata aktarımı temaları oluşturulmuştur. PTÖ yöntemi ile bir deneyden yola çıkılarak birden fazla konunun irdelendiği ve bir deneyden tüm sınıfın toplamda altı farklı proje elde etmesi sağlanmıştır. Sınıf öğretmen adayları PTÖ yöntemi sayesinde öz-yeterlilik inançlarının arttığını belirtmişlerdir. Ek olarak proje aşamalarını öğrendiklerini ve kalıcı öğrenme gerçekleştirdiklerini belirtmişlerdir. PTÖ yönteminin avantajları ile ilgili elde edilen sonuçlara paralel olarak, proje tabanlı öğretim uygulamaları hakkında alınan öğrenci görüşleri doğrultusunda sorumluluk alma, karar verme becerilerinin gelişmesi, aktif ve deneysel öğrenme gibi faydalarının olduğundan bahsedilmiştir (Frank, 2004). Bu çalışma kapsamında PTÖ yönteminin dezavantaj olarak, proje konusunu belirlemede çok fazla zaman harcanması belirtilmiştir. Bu sonuçlara paralel olarak, Frank (2004)'e göre, PTÖ yönteminde öğrencilerin proje konularının

seçiminde zorlandıkları, süre sıkıntısı yaşadıkları ve grup içi anlaşmazlıkların oluştuğu belirtilmektedir. Öğretmenlerin proje konusunu belirlerken öğrencinin görüşüne önem vermedikleri, proje çalışmalarının öğrencilerin karar verme süreçlerine olumlu etkisi olduğuna katılmadıkları anlaşılmaktadır (Civelekoğlu & Öztürk, 2010). Bu doğrultuda öğrencilere proje konularının belirlenmesinde rehberlik edilmesi önem arz etmektedir. PTÖ sürecinin bilgileri karşılaştırıp senteze ulaşma, materyal hazırlama, sunum, öğrenme stratejilerini kullanma, fikirlerini dile getirme, farklı fikirlere saygı gösterme, eleştirel ve yaratıcı düşünme, karar verme, üretkenlik, grupla çalışma, iletişim gibi pek çok beceriyi kazandırmaya yardımcı olduğu belirtilmektedir (Ay, 2013).

Sonuç olarak, nicel bulgular doğrultusunda ATÖ ve PTÖ yöntemlerinin sınıf öğretmen adaylarının fen laboratuvarına yönelik tutum ve fen öğretiminde öz-yeterlilik inançlarına etkisinin olmadığı görülmüştür. Nicel bulguların aksine, sınıf öğretmen adayları fen laboratuvarında uygulanan ATÖ ve PTÖ yöntemlerinin fen laboratuvarına yönelik tutumlarını, öz-yeterlilik inançlarını ve uygulanan yöntemlere ilişkin görüşlerini olumlu yönde etkilediğini belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarının görüşleri doğrultusunda fen laboratuvarında ATÖ ve PTÖ yöntemlerine benzer olarak kullanılacak yöntemlerin öğretimi zenginleştirdiği görülmüştür.

## 5.2 Öneriler

- 1) Alan yazında fen bilimleri öğretiminde kullanılan alternatif öğretim yöntem ve yaklaşımlarının kullanıldığı çalışmalarda çalışma grubu olarak yoğun olarak ilköğretim öğrencileri, fen bilgisi öğretmenliği, kimya öğretmenliği ve biyoloji öğretmenliği öğrencilerinin kullanıldığı görülmüştür. Bu doğrultuda sınıf öğretmenliği programında öğrenim gören öğretmen adaylarına yönelik fen öğretiminde daha fazla çalışma yapılması gerekmektedir.
- 2) Fen öğretiminde son beş yılı kapsayan çalışmalar incelendiğinde sınıf öğretmenlerinin ve sınıf öğretmen adaylarının fen bilimleri ve laboratuvar uygulamaları derslerinde bilgi, tutum ve öz-yeterlilik inançlarında yetersizliklerinin olduğu görülmektedir. Bu doğrultuda;
  - Sınıf öğretmenliği programında öğrenim gören öğrencilerin fen laboratuvarına yönelik tutumlarını arttırmak için uygulamaya dönük çalışmalar yapılmalıdır.

- Sınıf öğretmenliği programında öğrenim gören öğretmen adaylarının fen öğretiminde öz-yeterlilik inançlarını arttırmak için öğrenme sürecinde daha fazla aktif olabilecekleri uygulamalar yaptırılmalıdır.
- 3) Fen öğretiminde kullanılan argümantasyon, proje tabanlı öğretim, probleme dayalı öğrenme, iş birlikli öğrenme, sorgulamaya dayalı öğrenme gibi yöntemleri geleneksel öğretim yöntemleri ya da başka bir alternatif öğretim yöntemi ile karşılaştırmak yerine öğretimi zenginleştirmek amacıyla öğrencilerin bireysel farklılıklarına uygun olarak birden fazla öğretim yönteminin kullanıldığı çalışmalar yapılmalıdır.
  - 4) Fen laboratuvar uygulamaları öğrencilerin süreçte aktif olmalarını sağlayan ve öğrenilen bilgilerin kolaylıkla günlük yaşama aktarılmasını sağlayan bir derstir. Bu doğrultuda fen laboratuvar uygulamalarında fen öğretiminde kullanılan alternatif öğretim yöntemleri daha sık kullanılmalıdır.

## 6. BÖLÜM

### Kaynakça

- Acar, N. E. (2011). *Proje Tabanlı Öğrenmenin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerilerine ve Biyolojiye Yönelik Tutumlarına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.
- Açıkgöz, K. Ü. (2009). *Aktif Öğrenme*. İzmir: Biliş Yayınları.
- Akpınar, Y., Ardaç, D., & Er-Amuce, N. (2014). Development and validation of an argumentation based multimedia science learning environment: Preliminary findings. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 116, 3848-3853.
- Aksoy, G., & Doymuş, K. (2011). Fen ve teknoloji dersi uygulamalarında işbirlikli okuma-yazma-uygulama tekniğinin etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(2).
- Aktamış, H., & Hiğde, E. (2015). Fen Eğitiminde Kullanılan Argümantasyon Modellerinin Değerlendirilmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(35), 136-172.
- Anagün, Ş. S., Duban, N. (2014). *Fen Bilimleri Öğretimi(1. Baskı)*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Ay, Ş. (2013). Öğretmen Adaylarının Proje Tabanlı Öğrenme ve Geleneksel Öğretime İlişkin Görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(1), 53-67.
- Aydın, M. (2011). *Fen ve Teknoloji Öğretmenleri İçin Geliştirilen Proje Tabanlı Öğretim Yöntemi Konulu Bir Destek Programının Etkilerinin Araştırılması*. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Aydın, Ö. (2013). *Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Eğitiminde Argümantasyonun (Tartışma Teorisinin) Etkililiği*. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Aydın, S., & Yel, M. (2013). Proje Tabanlı Öğrenme Ortamlarının Biyoloji Öğretmen Adaylarının Öz-Düzenleme Seviyeleri ve Öz-Yeterlik İnançları Üzerine Etkisi. *Electronic Turkish Studies*, 8(12).
- Aydoğdu, C. (2003). Kimya eğitiminde yapılandırmacı metoda dayalı laboratuvar ile doğrulama metoduna dayalı laboratuvar eğitiminin öğrenci başarısı bakımından karşılaştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(25).

- Baker, M. (2002). Argumentative interactions, discursive operations and learning to model in science. *The role of communication in learning to model*, 303-324.
- Balbağ, M. Z., Anılan, B. (2014). Fen Bilgisi ve Sınıf Öğretmen Adaylarının Fen Bilgisi Laboratuvar Uygulamaları Derslerine Yönelik Görüşlerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3(4), 309-320.
- Balbağ, M. Z., Leblebici, K., Karaer, G., Sarıkahya, E., Erkan, Ö. (2016). Türkiye’de Fen Eğitimi ve Öğretimi Sorunları. *Journol of Research in Education and Technology*, 5(3), 12-23.
- Balcı, C., & Yenice, N. (2016). Effects of the Scientific Argumentation Based Learning Process on Teaching the Unit of Cell Division and Inheritance to Eighth Grade Students. *Online Submission*, 2(1), 67-84.
- Baran, M. (2007). *Proje Tabanlı Öğrenme Modelinin Fizik Öğretmenliği İkinci Sınıf Öğrencilerinin Elektrostatik Konusu Başarısına ve Fiziğe Yönelik Tutumlarına Etkisi Üzerine Bir Araştırma*. Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi, Diyarbakır.
- Bayram, H., Patlı, H., & Savcı, H. (1998). Fen öğretiminde öğrenme halkası modeli. *M.Ü Atatürk Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10, 31-40.
- Berkant, G., & Ekici, G. (2007). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen Öğretiminde Öğretmen Öz-yeterlik İnanç Düzeyleri ile Zeka Türleri Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi. *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 16(1), 113-132.
- Bıkmaz, F. H. (2002). Fen Öğretiminde Öz-yeterlik İnanç Ölçeği. *Eğitim Bilimleri ve Uygulamaları*, 1(2), 197-210.
- Bricker, A. L., Bell, P. (2008). Conceptualizations of Argumentation From Science Studies and the Learning Sciences and Their Implications for the Practices of Science Education. *Wiley InterScience*, 92, 474-498.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2009). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri (4. Basım)* Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- ChanLin, L. J. (2008). Technology integration applied to project-based learning in science. *Innovations in education and teaching international*, 45(1), 55-65.
- Chinn, C., & Anderson, R. (1998). The Structure of Discussions intended to Promote Reasoning. *The Teachers College Record*, 100(2), 315-368.
- Civelekoğlu, M. Ş., & Öztürk, Ş. (2010). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinde Proje Tabanlı Öğrenme (PTÖ) Yönteminin Uygulanması ile İlgili Öğretmen ve Öğrenci Görüşleri. *İlköğretim Online*, 9(3).

- Creswell, J. W. (2008). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches (3<sup>rd</sup> ed.)*. United States of America: Sage Publication.
- Çevik, M. (2016). Fen Bilimleri Dersinde Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının İlkokulda Öğrenim Görmekte Olan Hafif Düzeyde Zihinsel Engele Sahip Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Tutumlarına Etkisi. *Education Sciences*, 11(1), 36-48.
- Çıbık, A. S., & Emrahoğlu, N. (2008). Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının Fen Bilgisi Dersinde Öğrencilerin Mantıksal Düşünme Becerilerinin Gelişimine Etkisi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17(2).
- Çıbık, A. S., & Yalçın, N. (2012). Analogilerle desteklenmiş proje tabanlı öğrenme yönteminin fen bilgisi öğrencilerinin fizik dersine yönelik tutumlarına etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(1), 185-203.
- Çınar, D., & İlik, A. (2007). *İlköğretim fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının üst düzey düşünme becerilerine ve akademik risk alma düzeyine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Selçuk University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Konya.
- Dağ, F., & Durdu, L. (2012). Öğretmen Adaylarının Proje Tabanlı Öğrenme Sürecine Yönelik Görüşleri. *Education Sciences*, 7(1), 200-211.
- Dede, D. (2008). *Bilgisayar Destekli Proje Tabanlı Öğretim ile Geleneksel Proje Tabanlı Öğretim Stratejilerinin, Öğrencilerin Fen Bilgisi ve Bilgisayar Dersi Akademik Başarılarına ve Portfolyo Değerlendirme Sonuçlarına Etkilerinin Karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Değirmenci, Ş. (2011). *Fen ve Teknoloji Dersinde "Canlılar ve Enerji İlişkileri Ünitesinin Öğretilmesinde Proje Tabanlı Öğrenmenin Öğrenci Başarısına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Demircioğlu, T., & Uçar, S. (2012). The effect of argument-driven inquiry on pre-service science teachers' attitudes and argumentation skills. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 46, 5035-5039.
- Demirel, M., & Turan, B. A. (2010). Probleme dayalı öğrenmenin başarıya, tutuma, bilişötesi farkındalık ve güdü düzeyine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38(38).
- Demirel, O. E. (2014). *Probleme Dayalı Öğrenme ve Argümantasyona Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Kimya Dersi Başarılarına, Bilimsel Süreç Becerilerine ve Bilimsel Muhakeme Yeteneklerine Etkilerinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay.

- Demirel, R. (2015). The effect of individual and group argumentation on student academic achievement in force and movement issues/Kuvvet ve hareket konularında bireysel ve grupla argümantasyonun öğrencilerin akademik başarılarına etkisi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 11(3), 916-948.
- Demirhan, C., & Demirel, O. (2002). *Program geliştirmede proje tabanlı öğrenme yaklaşımı*. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Driver, R., Newton, P., Osborne, J. (2000). Establishing the Norms of Scientific Argumentation in Classrooms. *John Wiley & Sons*, 84, 287-312.
- Duban Yıldız, N., & Gökçakan, N. (2012). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen Öğretimi Öz-yeterlik İnançları ve Fen Öğretimine Yönelik Tutumları. *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(1), 267-280.
- Durmuş, B., Yurtkoru, S.E. & Çinko, M. (2013). *Sosyal Bilimlerde SPSS'le Veri Analizi (5. Baskı)*. İstanbul: Beta Yayıncılık.
- Duschl, R. A., & Grandy, R. E. (2008). Reconsidering the character and role of inquiry in school science: Framing the debates. *Teaching scientific inquiry: Recommendations for research and implementation*, 1-37.
- Duschl, R. A., & Osborne, J. (2002). Supporting and promoting argumentation discourse in science education. 38, 39-72.
- Emel, O., Özdilek, Ş. Y., & Şahin, Ç. (2011). Sınıf Öğretmenlerinin Biyolojik Çeşitlilik Konularının Öğretiminde Sıklıkla Kullandıkları Yöntemler. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 7(1), 142-159.
- Erdem, M. (2002). Proje tabanlı öğrenme. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(22).
- Erdem, M., & Akkoyunlu, B. (2002). İlköğretim sosyal bilgiler dersi kapsamında beşinci sınıf öğrencileriyle yürütülen ekiple proje tabanlı öğrenme üzerine bir çalışma. *İlköğretim Online*, 1(1).
- Erduran, S., & Jiménez-Aleixandre, M. P. (2008). Argumentation in science education. *Perspectives from classroom-Based Research. Dordrecht: Springer*.
- Erduran, S., Simon, S., & Osborne, J. (2004). TAPping into argumentation: Developments in the application of Toulmin's argument pattern for studying science discourse. *Science Education*, 88(6), 915-933.
- Fırat, M., Yurdakul, I. K., & Ersoy, A. (2014). Bir eğitim teknolojisi araştırmasına dayalı olarak karma yöntem araştırması deneyimi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 2(1).

- Frank, M., & Barzilai, A. (2004). Integrating alternative assessment in a project-based learning course for pre-service science and technology teachers. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 29(1), 41-61.
- Gömlüksiz, M. N., Kan, A. Ü., & Biçer, S. (2010). Sınıf öğretmenlerinin Fen ve Teknoloji dersini yürütmeye yönelik özyeterlikleri. *Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 34(2), 21-30.
- Günel, M., Kabataş-Memiş, E., & Büyükkasap, E. (2010). Yapararak yazarak bilim öğrenimi-yybö yaklaşımının ilköğretim öğrencilerinin fen akademik başarısına ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumuna etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 35(155), 49-62.
- Günel, M., Kınır, S., Geban, Ö. (2012). Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) Yaklaşımının Kullanıldığı Sınıflarda Argümantasyon ve Soru Yapılarının İncelenmesi. *Education and Science*, 37(164), 317-328.
- Gürdal, A., & Öztuna, A. (2010). Proje Tabanlı Öğrenme. *Fen/Fizik Öğretimi I-Açılımlar, Gelişmeler, Yeni Yaklaşımlar- Y. Ersoy, G. Uzal, Erdem A (Editörler). (Birinci Baskı)*, 145-157.
- Gürten, E. (2011). Probleme dayalı öğrenmenin öğrenme ürünlerine, problem çözme becerisine, öz-yeterlik algı düzeyine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40(40).
- Güven, E. (2011). *Çevre Eğitiminde Tahmin-Gözlem-Açıklama Destekli Proje Tabanlı Öğrenme Yönteminin Farklı Değişkenle Üzerine ve Yönteme İlişkin Öğrenci Görüşleri*. (Doktora), Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Hanbaba, L., & Bektaş, M. (2007). Oyunla Öğretim Yönteminin Hayat Bilgisi Dersi Başarısı ve Tutumuna Etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 115-128.
- Hsu, C. C., Chiu, C.H., Lin, C.H., Wang, T.T. (2015). Enhancing skill in constructing scientific explanations using a structured argumentation scaffold in scientific inquiry. *Computers & Education*, 91(2015), 46-59.
- Kaptan, F., & Korkmaz, H. (2002). Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenmenin yaratıcı düşünme, problem çözme ve akademik risk alma düzeylerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(22).
- Karaçalı, S. (2011). *İlköğretim 4.sınıf Fen ve Teknoloji Dersinde Proje Tabanlı Öğrenme Yönteminin Akademik Başarıya, Tutuma ve Kalıcılığa Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Burdur.



- Karamustafaoğlu, O., Yaman, S. (2006). *Fen Eğitiminde Özel Öğretim Yöntemleri I-II*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Kaya, O., Doğan, A., & Kılıç, Z. (2005). University students' attitudes towards chemistry laboratory: Effects of argumentative discourse accompanied by concept mapping. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(2), 201-213.
- Kaya, O., & Kılıç, Z. (2010). Fen sınıflarında meydana gelen diyaloglar ve öğrenme üzerine etkileri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18(1), 115-130.
- Kelly, G. J., & Takao, A. (2002). Epistemic levels in argument: An analysis of university oceanography students' use of evidence in writing. *Science Education*, 86(3), 314-342.
- Koçak, K. (2013). *Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Öğretmen Adaylarının Çözümler Konusunda Başarısına ve Eleştirel Düşünme Eğilimlerine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Koray, Ö., Köksal, M. S., Özdemir, M., & Presley, A. İ. (2007). Yaratıcı ve eleştirel düşünme temelli fen laboratuvarı uygulamalarının akademik başarı ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi. *İlköğretim Online*, 6(3).
- Korkmaz, H., & Kaptan, F. (2001). Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(20).
- Korkmaz, H., & Kaptan, F. (2002). Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenim yaklaşımının ilköğretim öğrencilerinin akademik başarı, akademik benlik kavramı ve çalışma sürelerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(22).
- Köseoğlu, F., Tümay, H., & Budak, E. (2008). Bilimin doğası hakkında paradigma değişimleri ve öğretimi ile ilgili yeni anlayışlar. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(2).
- Krajcik, J. S., Czerniak, C., & Berger, C. (1999). *Teaching children science: A project-based approach*: McGraw-Hill College.
- Kuhn, D. (2010). Teaching and learning science as argument. *Science Education*, 94(5), 810-824.
- Küçük, M., Altun, E., & Paliç, G. (2013). Sınıf öğretmenlerinin fen öğretimi öz-yeterlik inançlarının incelenmesi: Rize ili örnekleme. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1), 45-70.
- Küçüköner, Y. (2011). 2005 Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programının Uygulanmasında Karşılaşılan Sorunlar ve Öğretmen Gözüyle Çözüm Önerileri. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 11-3.

- Lawson, A. (2003). The nature and development of hypothetico-predictive argumentation with implications for science teaching. *International Journal of Science Education*, 25(11), 1387-1408.
- McNeill, K. L., & Krajcik, J. S. (2012). *Supporting Grade 5-8 Students in Constructing Explanations in Science: The Claim, Evidence, and Reasoning Framework for Talk and Writing*: Pearson.
- McNeill, L. K., Krajcik, J. (2009). Synergy Between Teacher Practices and Curricular Scaffolds to Support Students in Using Domain-Specific and Domain-General Knowledge in Writing Arguments to Explain Phenomena. *Journal of the Learning Sciences*, 18, 416-460.
- MEB. (2006). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- MEB. (2013a). *İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Morgil, İ., Temel, S., Seyhan, H. G., & Alşan, E. U. (2009). The Effect of Project Based Laboratory Application on Pre-Service Teachers' Understanding of Nature of Science. *TUFED*, 6(2), 92-109.
- Newton, P., Driver, R., & Osborne, J. (1999). The place of argumentation in the pedagogy of school science. *International Journal of Science Education*, 21(5), 553-576.
- Osborne, J., Erduran, S., & Simon, S. (2004). Enhancing the quality of argumentation in school science. *Journal of research in science teaching*, 41(10), 994-1020.
- Öğreten, B., & Sağır, Ş. U. (2014). Argümantasyona Dayalı Fen Öğretiminin Etkililiğinin İncelenmesi. *Journal of Turkish Science Education*, 11(1), 75-100.
- Önen, F., Mertoğlu, H., Saka, M., & Gürdal, A. (2010). Hizmet İçi Eğitimin Öğretmenlerin Proje Ve Proje Tabanlı Öğrenmeye İlişkin Bilgilerine Ve Proje Yapma Yeterliklerine Etkisi: Öpyep Örneği. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1).
- Özden, M., Aydın, M., Erdem, A., & Ekmekçi, S. (2009). Öğretmenlerin Proje Tabanlı Fen Öğretimi Konusunda Görüşlerinin Değerlendirilmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 30(30).
- Öztürk, M. (2013). *Argümantasyonun kavramsal anlamaya, tartışmacı tutum ve özyeterlik inancına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Pamukkale Üniversitesi , Denizli.
- Pontecorvo, C., & Girardet, H. (1993). Arguing and reasoning in understanding historical topics. *Cognition and instruction*, 11(3-4), 365-395.

- Riggs, I. M., & Enochs, L. G. (1990). Toward the development of an elementary teacher's science teaching efficacy belief instrument. *Science Education*, 74(6), 625-637.
- Sandoval, W. A. (2003). Conceptual and epistemic aspects of students' scientific explanations. *The Journal of the Learning Sciences*, 12(1), 5-51.
- Schwarz, B. B., Neuman, Y., Gil, J., & Ilya, M. (2003). Construction of collective and individual knowledge in argumentative activity. *The Journal of the Learning Sciences*, 12(2), 219-256.
- Seçer, İ. (2015). *SPSS ve LISREL ile Pratik Veri Analizi Analiz ve Raporlaştırma*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Simon, S., Erduran, S., & Osborne, J. (2006). Learning to teach argumentation: Research and development in the science classroom. *International Journal of Science Education*, 28(2-3), 235-260.
- Suzuki, K., Yamaguchi, E., & Hokayem, H. (2015). Learning Progression for Japanese Elementary Students' Reasoning about Ecosystems. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 167, 79-84.
- Şahin, F., & Hacıoğlu, Y. (2010, November). Bilimsel tartışma destekli örnek olayların 8. sınıf öğrencilerinin "kalıtım" konusunda kavram öğrenmelerine ve okuduğunu anlama becerilerine etkisi. In *International Conference on New Trends in Education and Their Implications*, 11-13.
- Şekerci, A. R. (2013). *Kimya Laboratuvarında Argümantasyon Odaklı Öğretim Yaklaşımını Öğrencilerin Argümantasyon Becerilerine ve Kavramsal Anlayışlarına Etkisi*. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Şimşek, C. L. (2010). Sınıf öğretmeni adaylarının fen ve teknoloji ders kitaplarındaki deneyleri bilimsel süreç becerileri açısından analiz edebilme yeterlilikleri. *İlköğretim Online*, 9(2).
- Uluçınar-Sağır, ğ. (2008). *Fen bilgisi dersinde bilimsel tartışma odaklı öğretimin etkililiğinin incelenmesi*. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Teddlie, C., Tashakkori, A. (2009). *Foundation of Mixed Methods Research Integrating of the Quantitative and Qualitative Approaches in the Social and Behavioral Sciences*. United States of America: Sage Publication.
- Thomas, J. W. (2000). A review of research on project-based learning.
- Topsakal, S. (1999). *Fen Öğretimi (1. Baskı)*. İstanbul: Alfa.

- Tosun, C., & Taşkesenligil, Y. (2012). Probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin kimya dersine karşı motivasyonlarına ve öğrenme stratejilerine etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(1), 104-125.
- Toulmin, S. E. (2003). *The uses of argument*: Cambridge University Press.
- Tüysüz, C., Demirel, O. E., & Yıldırım, B. (2013). Investigating the effects of argumentation, problem and laboratory based instruction approaches on pre-service teachers' achievement concerning the concept of "acid and base". *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 93, 1376-1381.
- Tümay, H., & Köseoğlu, F. (2010). Bilimde argümantasyona odaklanan etkinliklerle kimya öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki anlayışlarını geliştirme. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(3).
- Tüysüz, C., Tatar, E., & Kuşdemir, M. (2010). Probleme Dayalı Öğrenmenin Kimya Dersinde Öğrencilerin Başarı Ve Tutumlarına Etkisinin İncelenmesi/Effect Of The Problem Based Learning On Students' Achievement And Attitude In Chemistry. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(13).
- Üstünkaya, I., & Savran Gencer, A. (2012). İlköğretim 6. Sınıf Seviyesinde Bilimsel Tartışma (Argumentation) Odaklı Etkinliklerle Dolaşım Sistemi Konusunun Öğretiminin Akademik Başarıya Etkisi. *X. Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi*.
- Venville, G. J., & Dawson, V. M. (2010). The impact of a classroom intervention on grade 10 students' argumentation skills, informal reasoning, and conceptual understanding of science. *Journal of research in science teaching*, 47(8), 952-977.
- Von Aufschnaiter, C., Erduran, S., Osborne, J., & Simon, S. (2008). Arguing to learn and learning to argue: Case studies of how students' argumentation relates to their scientific knowledge. *Journal of research in science teaching*, 45(1), 101-131.
- Yaşar, Ş. (1998). Fen Bilgisi öğretiminde kullanılan strateji, yöntem ve teknikler. *Anadolu Üniversitesi, Açıköğretim Yayınları*.
- Yavuz, S. (2006). *Proje Tabanlı Öğrenme Modelinin Kimya Eğitimi Öğrencilerinin Çevre Bilgisi ile Çevreye Karşı Tutumlarına Olan Etkisinin Değerlendirilmesi*. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Yeh, K.H., & She, H.C. (2010). On-line synchronous scientific argumentation learning: Nurturing students' argumentation ability and conceptual change in science context. *Computers & Education*, 55(2), 586-602.

Yeşilyurt, E. (2013). Öğretmenlerin öğretim yöntemlerini kullanma amaçları ve karşılaştıkları sorunlar.

Yıldırım, H. (2011). *Probleme Dayalı Öğrenme ve Proje Tabanlı Öğrenme Yöntemlerinin İlköğretim Öğrencilerinin Başarılarına ve Tutumlarına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Konya Selçuk Üniversitesi, Konya.

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2013). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri (9. Baskı)*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Zohar, A., Nemet, F. (2002). Fostering Students' Knowledge and Argumentation Skills Through Dilemmas in Human Genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(1), 35-62.

Kaynak erişim resim 1: <http://tr.123rf.com/photo>

Kaynak erişim resim 2: <http://beneklidunyam.blogspot>

Kaynak erişim resim 3: <http://beste-cubukcuoglu.blogcu.com>

Kaynak erişim resim 4: <http://docplayer.biz.tr>

Kaynak erişim resim 5: <http://bilgicinfo.blogspot.com.tr>

Kaynak erişim: <http://www.educationworld.com>

## **Ekler**

**EK-1:** Özgeçmiş

**EK-2:** Araştırma İzni

**EK-3:** FBLU Dersine Yönelik Veri Toplama Aracını Kullanma İzni

**EK-4:** ATÖ Etkinlikleri

**EK-5:** PTÖ Proje Konuları

**EK-6:** ATÖ Başarı Testi

**EK-7:** PTÖ Başarı Testi

**EK-8:** FLUY Görüşme Formu

**EK-9:** ATÖ Grubu Örnek Etkinlik Raporları

**EK-10:** PTÖ Grubu Örnek Proje Raporları

**EK-11:** Uygulama Resimleri

**EK-1****ÖZGEÇMİŞ****Kişisel Bilgiler**

<b>Adı SOYADI</b>	Gamze KARAER
<b>Doğum Yeri*</b>	Eskişehir
<b>Doğum Tarihi*</b>	16.05.1991

**Eğitim Durumu**

<b>Lise</b>	Eskişehir Atatürk Lisesi	2009
<b>Lisans</b>	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi/ Fen Bilgisi Öğretmenliği	2010-2014
	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi/ Sınıf Öğretmenliği	2011-2014
	Tallinn University/ School of Educational Sciences	2012-2013
<b>Yüksek Lisans</b>	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilgisi Eğitimi YL	2015-2016
<b>Yabancı Dil</b>	Yabancı diller düzeyi de belirtilerek yazılmalıdır. İngilizce: Okuma (iyi), Yazma (İyi), Konuşma (iyi)	

**Mesleki Geçmiş**

Görev	Kurum	Tarih aralığı
		yazılmalıdır.

**Akademik Çalışmalar****Yayınlar**

**Karaer, G.** (2016). İlköğretim fen bilimleri öğretim programlarının karşılaştırmalı incelenmesi: Türkiye ve Estonya örneği. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi (ESTÜDAM) Eğitim Dergisi*, 1 (1), 55-76

Balbağ, M. Z. & **Karaer, G.** (2016). Fen bilgisi öğretmenlerinin fen öğretiminde karşılaştıkları sorunlara yönelik öğretmen görüşleri. *Journal of Research in Education and Teaching*, 5(3), 1-11.

Balbağ, M. Z., Leblebicier, K., **Karaer, G.**, Sarıkahya, E. & Erkan, Ö. (2016). Türkiye’de fen eğitimi ve öğretimi sorunları. *Journal of Research in Education and Teaching*, 5(3), 12-23.

**Karaer, G.**, Karademir, E. & Tezel, Ö. “Sınıf Öğretmenliği programında öğrenim gören öğretmen adaylarının argümantasyon temelli öğretime yönelik görüşleri ve örnek etkinlik uygulaması”, 12. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi (UFBMEK), 28-30 Eylül 2016 Trabzon/ Türkiye.

**Karaer, G.**, Karademir, E. & Tezel, Ö. “Proje Tabanlı Öğretim Uygulamalarının Fen Laboratuvarı Dersine Etkisinin Sınıf Öğretmen Adaylarının Görüşlerine Göre Değerlendirilmesi”, 12. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi (UFBMEK), 28-30 Eylül 2016 Trabzon/ Türkiye.

### **Projeler**

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi BAP 2016/21A104 nolu “Fen Laboratuvarında Sınıf Öğretmeni Adaylarına Uygulanan Argümantasyon ve Proje Tabanlı Öğretim Yöntemlerinin Etkililiğinin Karşılaştırılması” adlı projede araştırmacı olarak görev almıştır.

### **Seminer ve Çalıştaylar**

### **Sertifikalar**

Nvivo 11 Başlangıç Düzeyi Eğitim Sertifikası

Nvivo 11 İleri Düzey Eğitim Sertifikası

### **İletişim**

**E-posta adresi**

gmzkaraer26@gmail.com



EK-2



T.C.  
ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM FAKÜLTESİ DEKANLIĞI

Sayı: 41434318-605.01-228  
Konu: Araştırma İzni.

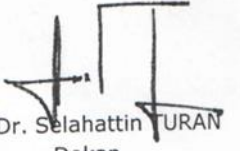
24.02.2016

**İLKÖĞRETİM BÖLÜM BAŞKANLIĞINA**

İlgi: 24.02.2016 tarih ve 48462731.302-94 sayılı yazınız.

Üniversitemiz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Öğretmenliği Yüksek Lisans Programına kayıtlı 541520150008 Gamze KARAER "Fen Bilimleri Öğretiminde Kullanılan Alternatif Öğretim Yaklaşımlarının Etkililiğinin Karşılaştırılması" konulu çalışmasında kullanILMAK ÜZERE, Ek'te belirtilen testleri 171416115 kodlu "Fen ve Teknoloji Laboratuvar Uygulamaları II (B)" dersi kapsamında ikinci sınıf öğrencilerine uygulanması Dekanlığımızca uygun görülmüştür.

Bilgilerinize ve gereğini rica ederim.

  
Prof. Dr. Selahattin FURAN  
Dekan



## EK-3

Gmail - Öğretmen Adaylarının FBLU Derslerine Yönelik Görüş Formu <https://mail.google.com/mail/u/0/?ui=2&ik=8304d260ab&view=pt&q...>



Gamze KARAER <gmzkaraer26@gmail.com>

## Öğretmen Adaylarının FBLU Derslerine Yönelik Görüş Formu

2 ileti

**Gamze KARAER** <gmzkaraer26@gmail.com>  
Alıcı: Mustafa Zafer Balbağ <zafbag@gmail.com>

21 Haziran 2016 13:22

Sayın Doç. Dr. Mustafa Zafer BALBAĞ,

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Öğrencisiyim. 2014 yılında Eğitim ve Öğretim Araştırmaları dergisinde yayınlanan Fen Bilgisi ve Sınıf Öğretmen Adaylarının Fen Bilgisi Laboratuvar Uygulamaları Dersine Yönelik Görüşlerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi başlıklı çalışmanızda yer alan "Öğretmen Adaylarının FBLU Derslerine Yönelik Görüşleri" isimli veri toplama aracınızı izin verirseniz tez çalışmamda kullanmak istiyorum.

Saygılarımla.

Gamze KARAER,  
ESOGÜ, Eğitim Bilimleri Enstitüsü  
Yüksek Lisans Öğrencisi

**Mustafa Zafer Balbağ** <zafbag@gmail.com>  
Alıcı: Gamze KARAER <gmzkaraer26@gmail.com>

21 Haziran 2016 14:16

Sayın Gamze KARAER,

Araştırmaları dergisinde yayınlanan Fen Bilgisi ve Sınıf Öğretmen Adaylarının Fen Bilgisi Laboratuvar Uygulamaları Dersine Yönelik Görüşlerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi başlıklı çalışmanızda yer alan "Öğretmen Adaylarının FBLU Derslerine Yönelik Görüşleri" isimli veri toplama aracını kullanabilirsiniz.

İyi çalışmalar dilerim.

Doç. Dr. M. Zafer BALBAĞ

21 Haziran 2016 13:22 tarihinde Gamze KARAER <gmzkaraer26@gmail.com> yazdı:

[Alıntılanan metin gizlendi]

--  
Doç. Dr. M. Zafer BALBAĞ

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi  
Eğitim Fakültesi  
İlköğretim Bölümü  
Meşelik Kampüsü Eskişehir  
Tel: 0 222 2393750/1614

-----  
Assoc. Prof. Dr. M. Zafer BALBAĞ

Eskisehir Osmangazi University  
Education Faculty  
Department of Elementary Education  
Meselik Campus, Eskişehir  
Phone: 0 222 2393750/1614

**EK-4****ETKİNLİK 1: ATIK SULARIN ARITIMI****KULLANILAN STRATEJİ: HİKÂYELERLE YARIŞAN TEORİLER****ETKİNLİK SÜRESİ: 45 DK**

**ETKİNLİĞİN AMACI:** Bu etkinlikte fen ve teknoloji laboratuvar uygulamaları kapsamında yapılacak maddeleri ayırma yöntemleri deneylerinden yararlanılarak atık su arıtımının yapılıp yapılamayacağını kanıtlamaktır. Bu amaç doğrultusunda öğrenciler seçtikleri iddiaları kanıtlamak ya da çürütmek için karışımları ayırma yöntemlerinin atık suların arıtımında kullanılabilirliklerini araştıracaklardır. Kendi sonuçlarının haklı olduğunu diğer arkadaşlara göstereceklerdir. Böylece öğrencilerin argümantasyon içinde yer alan; iddia, kanıt, gerekçe, çürütücü, sınırlayıcı ve destekleyici kavramlarını öğreneceklerdir.

**ETKİNLİĞİN YAPILIŞI:**

- 1) Etkinlik Fen ve Teknoloji laboratuvarında yapılacaktır.
- 2) Öğrenciler 6'şar kişilik 6 gruba ayrılacaktır.
- 3) Her gruba iddialarını oluşturabilmeleri için örnek problem durumu verilecektir.
- 4) Her grup problem durumundan yararlanarak kendi argümanlarını oluşturacaklardır.
- 5) Öğrenciler argümanlarını kanıtlamak için o hafta fen ve teknoloji laboratuvar uygulamaları dersinde yapacakları deneyleri kullanacaklardır.
- 6) Deney sonucundaki gözlemlerine bağlı olarak iddialarını doğrulayacak ya da çürüteceklerdir.
- 7) Son olarak kendi sonuçlarının haklı olduğunu diğer gruplara göstereceklerdir.

**YAPILACAK DENEYLER:**

Su arıtım basamakları

**HİKÂYELERLE YARIŞAN TEORİLER PROBLEM DURUMU:**

Çevre mühendisliği bölümünde görev yapan bir araştırmacı, Afrika ülkelerinde mevcut içilebilir su kaynaklarını araştırmak amacıyla Afrika'ya gitmiştir. Bu araştırma kapsamında, mevcut su rezervlerinin ortaya çıkarılması ya da hali hazırda bulunan yüzey sularının arıtılarak içilebilir hale getirilmesi için belirlenen 10 farklı bölgede kamp yapması gerekmektedir. Bu yüzden araştırma süresi boyunca kendi su ihtiyacını da karşılayabilmek için bu su kaynaklarını kullanmak zorundadır.



Kaynak erişim resim 3: <http://beste-cubukcuoglu.blogcu.com>

**Sizce bu araştırmacı, araştırma süresi boyunca, kamp yaptığı bölgelerde su ihtiyacını karşılamak için yüzey sularının arıtımında;**

- 1) Basit arıtma yöntemlerinden yararlanabilmiş midir?
- 2) İçilebilir nitelikte su elde edebilmiş midir?
- 3) Kullanılabilir nitelikte su elde edebilmiş midir?
- 4) İnsan sağlığına uygun mudur?

## ETKİNLİK 1: HİKÂYELERLE YARIŞAN TEORİLER

**Problem durumundan yararlanarak aşağıdaki verilen her bir iddia için size en doğru geleni seçiniz ve üzerinde tartışınız.**

### İddia 1:

- A) Araştırmacı, araştırma süreci boyunca atık suların arıtımında maddeleri ayırma yöntemlerinden yararlanarak yüzeysel suların arıtımını yapabirmiştir. Çünkü...
- B) Araştırmacı, araştırma süreci boyunca atık suları arıtmada maddeleri ayırma yöntemlerinden yararlanarak yüzeysel suların arıtımını yapamamıştır. Çünkü...

### İddia 2:

- A) Araştırmacının arıtımını yaptığı atık suyun niteliği içime uygundur. Çünkü...
- B) Araştırmacının arıtımını yaptığı atık suyun niteliği içime uygun değildir. Çünkü...

### İddia 3:

- A) Araştırmacı arıtımını yaptığı yüzeysel suları kullanma sularının niteliklerine uygundur. Çünkü...
- B) Araştırmacı arıtımını yaptığı yüzeysel suları kullanma sularının niteliklerine uygun değildir. Çünkü...

### İddia 4:

- A) Araştırmacının arıtımını yaptığı atık suların niteliği içime daha uygundur. Çünkü...
- B) Araştırmacının arıtımını yaptığı atık suların niteliği kullanıma daha uygundur. Çünkü...

### İddia 5:

- A) Araştırmacının arıtımını yaptığı atık suların niteliği insan sağlığına uygundur. Çünkü...
- B) Araştırmacının arıtımını yaptığı atık suların niteliği insan sağlığına uygun değildir. Çünkü...

**İddialarım:** .....

**Bunları seçme gerekçem:**

**Kanıt ( İddialarınızı kanıtlamak için size verilen deney föyündeki su arıtım deneyini yapınız. Deney sonucunda ulaştığınız sonuçları buraya not ediniz).**

**DENEY ŞEMASI: Atık su arıtımı için yapılan deney düzeneğinin her bir basamağını göstererek çiziniz. Her aşamada neler yapıldığını yazınız.**



Kaynak erişim resim 1: <http://tr.123rf.com/photo>

**Yapılan deneyler sonucunda iddialarınızı kanıtlayabildiniz mi, neden?**

**Çürütücüler:** .....

**Destekleyiciler:** .....

**Sınırlayıcılar:** .....

**ETKİNLİK 2: MADDELERİ AYIRMA YÖNTEMLERİ****KULLANILAN STRATEJİ: KARİKATÜRLERLE YARIŞAN TEORİLER****ETKİNLİK SÜRESİ: 45 DK**

**ETKİNLİĞİN AMACI:** Öğrencilere karikatür şeklinde iki veya daha fazla yarışan teori verilerek maddeleri ayırma yöntemleri konusunda var olan kavramları eleştirel biçimde değerlendirerek sağlam dayanakları olan bir açıklamaya ulaşmaya çalışmaktır.

**ETKİNLİK YAPILIŞI:**

- 1) Etkinlik fen ve teknoloji laboratuvarında yapılacaktır.
- 2) Öğrenciler 6'şar kişilik 6 gruba ayrılacaktır.
- 3) Her grup için karikatürlerle yarışan teoriler çalışma kâğıdı dağıtılacaktır.
- 4) Grupların karikatür üzerinde bir süre düşünmeleri istenir.
- 5) Gruplar fikirlerini nedenleriyle birlikte tartışırlar.
- 6) Fikirlerini kanıtlamak üzere yapmaları gereken mıknatısın büyüü, kâğıt kromatografi yöntemi ile ayırma ve buharlaştırma ile ayırma yöntemi deneylerini yaparlar.
- 7) Gruplar fikirlerini gerekçeleriyle birlikte tartışırlar.

**YAPILACAK DENEYLER:**

- 1) Mıknatısın Büyüsü
- 2) Kâğıt kromatografi yöntemi ile ayırma
- 3) Buharlaştırma ile ayırma yöntemi

**KARİKATÜRLERLE YARIŞAN TEORİLER:** Aşağıda verilen karikatürü inceleyiniz.



## ETKİNLİK 2: KARİKATÜRLERLE YARIŞAN TEORİLER

**Tartışma sorusu:** Sizce 1, 2 ve 3 numaralı öğrencilerden hangisi doğru düşünmektedir?

**İddiam:** .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Kanıtım:** .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Gerekçem:** .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Bu gerekçemi,**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....ile destekledim.

**ETKİNLİK 3: SABUN ÜRETİMİ****KULLANILAN STRATEJİ: İFADELER TABLOSU****ETKİNLİK SÜRESİ: 90 DK**

**ETKİNLİĞİN AMACI:** Öğrencilere sabun üretimi konusunda ifadeler tablosu verilerek onlardan ifadelere katılıp/ katılmadıklarını söylemelerini ve sebeplerini tartışmaları istenir. Öğrenciler verilen ifadelerin doğruluğunu araştırmak için sabun eldesi deneyini yapacaklardır ve kanıtlarını oluşturacaklardır. Etkinlik sonucunda fen ve teknoloji laboratuvarında yapılan sabun eldesi deneyi ile argümantasyon becerilerini geliştireceklerdir.

**ARGÜMANTASYON BECERİLERİ:** İddia, kanıt ve gerekçe

**ETKİNLİĞİN YAPILIŞI:**

- 1) Etkinlik fen ve teknoloji laboratuvarında yapılacaktır.
- 2) Öğrenciler 6'şar kişilik 6 gruba ayrılacaktır.
- 3) Gruplara ifadeler tabloları dağıtılacaktır. İfadeler tablosunda yer alan iddialar üzerinde düşünceleri ve tartışmaları istenecektir. Bunun için 15 dakika süre verilecektir.
- 4) Tartışma etkinliğinden sonra öğrencilerin ifadeler tablosunda yer alan ifadelere verdikleri gerekçelerini kanıtlamak için ya da çürütmek için sabun eldesi deneyini yapacaklardır.
- 5) Deney sonucunda elde ettikleri verilere bağlı olarak verdikleri gerekçeleri doğrulayacak ya da çürüteceklerdir.

**YAPILACAK DENEYLER:**

Sabun Eldesi Deneyi

**DENEY ŞEMASI:** Sabun eldesi deneyinin işlem basamaklarını belirterek deney şemasını çiziniz. Her bir adımda neler yapıldığını yazınız.





### ETKİNLİK 3: İFADELER TABLOSU

#### İFADELER TABLOSU:

Aşağıdaki ifadelerin doğru olanlarının başına (D), yanlış olanların başına (Y) yazınız.

- 1) (...) Sabunlar asidik özellik gösteren maddelerdir.

**Gerekçem:**.....

**Kant:**.....

- 2) (...) Sıvı sabun ile katı sabun arasındaki fark, sıvı sabunlar bitkisel yağlardan üretilirken katı sabunlar hayvansal yağlardan üretilirler.

**Gerekçem:**.....

**Kant:**.....

- 3) (...) Sabun eldesi deneyinde tepkimenin hızlanması için etil alkol kullanılabilir.

**Gerekçem:**.....

**Kant:**.....

- 4) (...) Sabunların insan vücuduna uygun olabilmeleri için pH değerinin bazik olması gerekir.

**Gerekçem:**.....

**Kant:**.....

- 5) (...) Sodyum hidroksit (NaOH) çözeltisi sabuna asidik özellik verir.

**Gerekçem:**.....

**Kant:**.....

- 6) (...) Sabunların içinde bulunan kimyasal maddeler insan sağlığını olumsuz etkilememektedir.

**Gerekçem:**.....

**Kant:**.....

- 7) (...) Sabun eldesi deneyinde, atık yağların kullanılması çevre kirliliğinin azaltılmasına katkı sağlar.

**Gerekçem:**.....

**Kant:**.....

- 8) (...) Belli bir sıcaklıkta, belirli bir miktar çözücünün çözebileceğinden daha az çözünen madde içeren çözeltilere doymuş çözelti denir.

**Gerekçem:**.....

**Kant:**.....

- 9) Sabunlar çevre kirlenmesinde zararlı bir etki göstermezler.

**Gerekçem:**.....

**Kant:**.....

**ETKİNLİK 4: TEPKİMELELER I****KULLANILAN STRATEJİ: İFADELER TABLOSU****ETKİNLİK SÜRESİ: 15 DK**

**ETKİNLİĞİN AMACI:** Öğrencilere yangın ve yangın söndürücüler konusunda ifadeler tablosu verilerek onlardan ifadelere katılıp/ katılmadıklarını söylemelerini ve sebeplerini tartışmaları istenir. Öğrenciler verilen ifadelerin doğruluğunu araştırmak için yangın söndürücü deneyini yapacaklardır ve kanıtlarını oluşturacaklardır. Etkinlik sonucunda fen ve teknoloji laboratuvarında yapılan yangın söndürücü deneyi ile argümantasyon becerilerini geliştireceklerdir.

**ETKİNLİĞİN YAPILIŞI:**

- 1) Etkinlik fen ve teknoloji laboratuvarında yapılacaktır.
- 2) Öğrenciler 6'şar kişilik 6 gruba ayrılacaktır.
- 3) Gruplara ifadeler tabloları dağıtılacaktır. İfadeler tablosunda yer alan iddialar üzerinde düşünceleri ve tartışmaları istenecektir. Bunun için 15 dakika süre verilecektir.
- 4) Tartışma etkinliğinden sonra öğrencilerin ifadeler tablosunda yer alan ifadelere verdikleri gerekçelerini kanıtlamak için ya da çürütmek için yangın söndürücü deneyini yapacaklardır.
- 5) Deney sonucunda elde ettikleri verilere bağlı olarak verdikleri gerekçeleri doğrulayacak ya da çürüteceklerdir.

**YAPILACAK DENEYLER:**

Yangın Söndürücü

**DENEY ŞEMASI:** Yangın söndürücü deneyinin işlem basamaklarını belirterek deney şemasını çiziniz. Her bir adımda neler yapıldığını yazınız. **UNUTMAYINIZ...**



#### ETKİNLİK 4: İFADELER TABLOSU

**İFADELER TABLOSU:** Aşağıdaki ifadelerin doğru olanlarının başına (D), yanlış olanların başına (Y) yazınız.

- 1) (...) Soluduğumuz havada yaklaşık %21 civarında bulunan, yanmanın başlaması ve sürmesi için gereken gaz halindeki maddeye karbondioksit denir.

**Gerekçem:** .....

**Kanıt:** .....

- 2) (...)Yanığın söndürme araçlarının temel görevi yanan cismin hava ile ilişkisini kesmektir.

**Gerekçem:** .....

**Kanıt:** .....

- 3) (...)Yıldırım düşmesi, güneş ışınları, rüzgar ve çürüme gibi bir çok neden yangın başlangıçları olarak düşünülebilir.

**Gerekçem:** .....

**Kanıt:** .....

- 4) (...)Yanma, maddenin ısı ve oksijene maruz kalmasıyla oluşan fiziksel bir olaydır.

**Gerekçem:...** .....

**Kanıt:** .....

- 5) (...) Yangınlar bilinçsizlik, bilgisizlik, ihmal, dikkatsizlik, kazalar, doğa olayları ve sabotaj sonucunda oluşmaktadır.

**Gerekçem:** .....

**Kanıt:** .....

- 6) (...)Yangınların çevreye verdikleri tahribatın yanı sıra tarım arazilerinde bitki kalıntılarını temizleyici olarak kullanılması toprağın yenilenmesine katkı sağlar.

**Gerekçem:** .....

**Kanıt:** .....

- 7) (...) Yanıcı olmayan ve havadan daha ağır maddeler yangın söndürücü olarak kullanılabilir.

**Gerekçem:** .....

**Kanıt:** .....

- 8) (...) Yangın söndürücü yapımı deneyinde kullanılan sirke ve karbonat maddelerinin tepkimesi sonucu oksijen gazı açığa çıkar.

**Gerekçem:** .....

**Kanıt:** .....

- 9) (...) Yangınların söndürülmesinde kullanılabilecek en etkili yöntem su kullanılarak yangının söndürülmesidir.

**Gerekçem:** .....

**Kanıt:** .....

- 10) (...) Laboratuvarında meydana gelen yangınlara müdahale etmek yerine vakit kaybetmeden ilgili birimi aramalıyız.

**Gerekçem:** .....

**Kanıt:** .....

**ETKİNLİK 5: TEPKİMELER II****KULLANILAN STRATEJİ: ARGÜMAN OLUŞTURMA****ETKİNLİK SÜRESİ: 15 DK**

**ETKİNLİĞİN AMACI:** Öğrencilere volkan deneyi konusunda argümantasyon ifadeleri verilerek onlardan verilen ifadelerin Toulmin'in argümantasyon modelinde hangi öğeye ait olduklarını bulmaları istenir. Bunun için kendi aralarında tartışmaları için 15 dakika süre verilir. Öğrencilere verilen ifadelerin doğruluğu kesin değildir. Bu yüzden verilen ifadelerin doğruluğunu araştırmak için volkan deneyini yapacaklardır. Etkinlik sonucunda fen ve teknoloji laboratuvarında yapılan volkan deneyi ile argümantasyon becerilerini geliştireceklerdir.

**ETKİNLİĞİN YAPILIŞI:**

- 1) Etkinlik fen ve teknoloji laboratuvarında yapılacaktır.
- 2) Öğrenciler 6'şar kişilik 6 gruba ayrılacaktır.
- 3) Gruplara Toulmin'in argümantasyon modeli ve ifadeler dağıtılacaktır. Öğrencilerin verilen ifadelerin Toulmin'in argümantasyon modelinde hangi öğeye ait olduklarını tartışmaları istenecektir. Bunun için 15 dakika süre verilecektir.
- 4) Tartışma etkinliğinden sonra öğrenciler verilen ifadeleri kanıtlamak için ya da çürütmek için volkan deneylerini yapacaklardır.
- 5) Deney sonucunda elde ettikleri verilere bağlı olarak verdikleri gerekçeleri doğrulayacak ya da çürüteceklerdir.

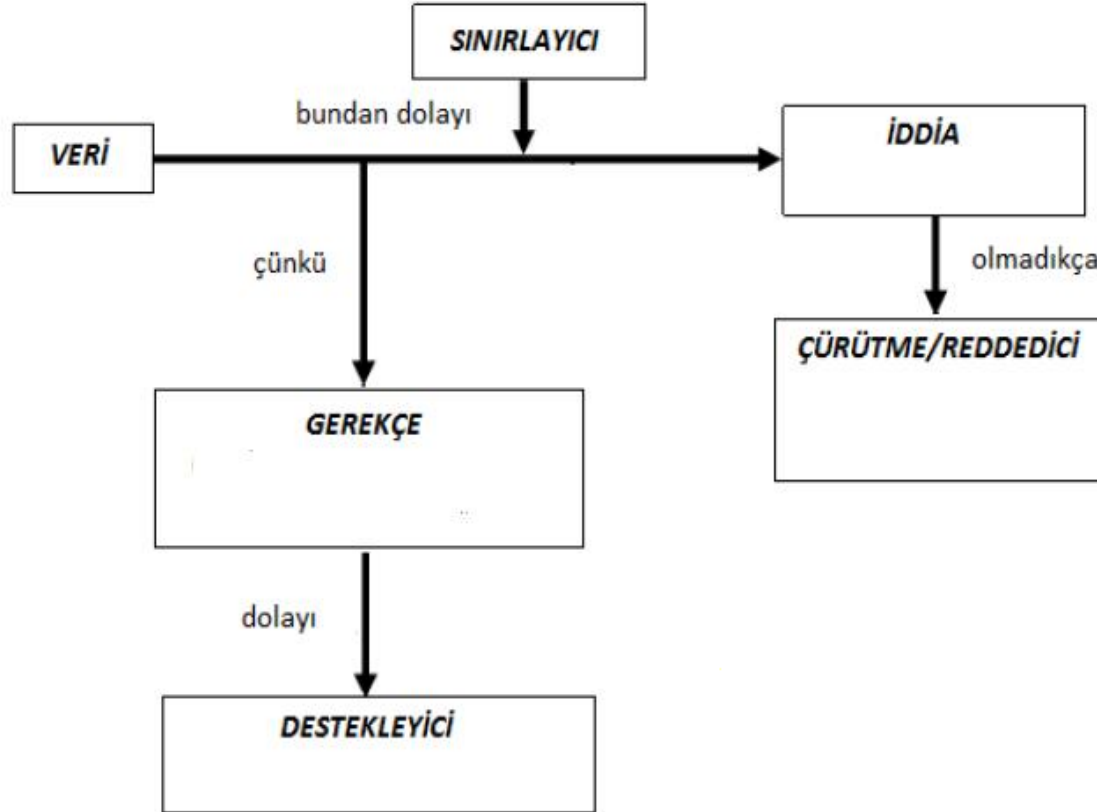
**YAPILACAK DENEYLER:**

Volkan Deneyi

**DENEY ŞEMASI: Yangın söndürücü deneyinin işlem basamaklarını belirterek deney şemasını çiziniz. Her bir adımda neler yapıldığını yazınız. UNUTMAYINIZ...**



## ETKİNLİK 5: ARGÜMAN OLUŞTURMA



- 1 Bu deney sadece sirke ve kabartma tozu kullanılarak yapılabilir.
- 2 Volkan deneyinde sirke ve kabartma tozu kullanılmaktadır.
- 3 Çünkü sirke asidik, kabartma tozu ise bazik özellik gösterir.
- 4 Volkan deneyinde kabartma tozu ve sirke karışımının yanardağ gibi patlamasının sebebi asit-baz reaksiyonu sonucu açığa çıkan karbondioksit gazıdır.
- 5 Sirkenin pH değeri yaklaşık olarak 3,3 olarak bilinmektedir ve özel adı asetik asittir. Kabartma tozunun ise pH değeri yaklaşık olarak 8,3 olarak bilinirken özel adı sodyum bikarbonattır.
- 6 Asit ve baz tepkimeleri sonucunda genellikle ve su oluştuğu bilinmektedir. Fakat bu deney karbondioksit gazı oluştuğu verilmiştir. Bu yargıyı açıklayıcı daha detaylı bilgi verilmelidir.

**ETKİNLİK 6: TEPKİMELER III****KULLANILAN STRATEJİ: TAHMİN ET- GÖZLE- AÇIKLA****ETKİNLİK SÜRESİ: 30 DK**

**ETKİNLİĞİN AMACI:** Fen ve teknoloji laboratuvarında, argümantasyon etkinliklerinden olan “Tahmin et-Gözle-Açıkla” etkinliğini kullanarak mayalanma deneyinde hangi maddelerin mayalanmaya neden olduklarını belirlemektir. Bu amaç doğrultusunda, öğrencilere verilecek çalışma kâğıtlarında bulunan üç farklı deney düzeneğindeki hangi maddelerin mayalanmaya neden olabileceklerini tahmin ederek küçük gruplar halinde tartışmaları ve nedenlerini ispatlamaları istenecektir. Öğrenciler etkinliği yaptıktan sonra ortaya attıkları iddialarını kanıtlamak için mayalanma deneyini yapacaklardır. Deney sonucunda elde ettikleri bulgulardan yararlanarak iddialarını kanıtlayacak ya da çürüteceklerdir. Böylece hem deney yapacak hem de argümantasyon becerilerini geliştireceklerdir.

**ETKİNLİĞİN YAPILIŞI:**

- 1) Etkinlik fen ve teknoloji laboratuvarında yapılacaktır.
- 2) Öğrenciler 6’şar kişilik 6 gruba ayrılacaktır.
- 3) Her bir gruba deney başlamadan önce tahmin et-gözle- açıkla etkinlik formu dağıtılacaktır.
- 4) Formda yer alan hangi maddelerin mayalanmaya neden olduklarını tahmin ederek tartışmaları istenecektir. Bunun için 10 dakika süre verilecektir.
- 5) Gruplar tahminlerinin doğruluklarını araştırmak amacıyla mayalanma deneyini yapacaklardır.

**YAPILACAK DENEYLER:**

Mayalanma

**TAHMİN ET- GÖZLE- AÇIKLA:**

Size verilen etkinliği yaparken öncelikle nedeniyle birlikte bir tahminde bulunmanız, sonra olayın gözlemlenmesi ve önceden yapılan tahmininiz ile gözleminizin beraberce açıklanmasını yapmanız beklenmektedir.

**Tahmin Etme Aşaması:** Bu aşamada etkinliğin sonucunu tahmin ediniz ve tahminlerinizi gerekçeleriyle açıklayınız. Gerekçelerinizi belirtirken ön bilgilerinizden yararlanabilirsiniz.

**Gözlem Yapma Aşaması:** Bu aşamada hakkında tahminde bulunduğunuz etkinliği yaparak gözlemlerinizi kaydediniz.

**Açıklama Aşaması:** Bu aşamada tahminleriniz ve gözlemleriniz arasındaki ilişkileri gerekçeleriyle açıklayınız.

Aşağıda sizlere verilen erlenler içinde bulunan maddelerin hangileri mayalanma için daha uygundur. Tahminlerinizi ve gözlemlerinizi gerekçeleriyle belirtiniz.



**ETKİNLİK 6: TAHMİN ET-GÖZLE-AÇIKLA**

**Tahmin Etme Aşaması:** Aşağıdaki tabloda yer alan soruların yanıtları hakkında ne düşünüyorsunuz?

SORULAR	TAHMİNLER				TAHMİNLERİN GEREKÇELERİ
	Erlen 1	Erlen 2	Erlen 3	Erlen 4	
1)Erlenlerin içinde yer alan hangi suyun sıcaklığı en uygundur?					
2)Hangi erlenin içinde mayalanma gözlenir?					
3)Erlenlere takılı balonların hangileri şişer?					
4)Erlenlere takılı balonların şişme nedeni nedir?					
5)Erlenlere takılı balonlardan en çok hangisi veya hangileri şişer?					

**Not:** Tabloda 1, 2,3 ve 5. Soruları cevaplandırmak için (X) işareti kullanabilirsiniz.

**Gözlem Aşaması:** Gözlemlerinizi aşağıdaki tabloya yazınız.

SORULAR	TAHMİNLER				TAHMİNLERİN GEREKÇELERİ
	Erlen 1	Erlen 2	Erlen 3	Erlen 4	
1)Erlenlerin içinde yer alan hangi suyun sıcaklığı en uygundur?					
2)Hangi erlenin içinde mayalanma gözlenir?					
3)Erlenlere takılı balonların hangileri şişer?					
4)Erlenlere takılı balonların şişme nedeni nedir?					
5)Erlenlere takılı balonlardan en çok hangisi veya hangileri şişer?					

**Not:** Tabloda 1, 2,3 ve 5. Soruları cevaplandırmak için (X) işareti kullanabilirsiniz.

**Açıklama Aşaması:** Tahminlerinizle gözlemlerinizi uyumlu mu? Her bir soruyu gerekçeleriyle açıklayınız.

- 1) Erlenlerin içinde yer alan hangi suyun sıcaklığı en uygundur?
- 2) Hangi erlenin içinde mayalanma gözlenir?
- 3) Erlenlere takılı balonların hangileri şişer?
- 4) Erlenlere takılı balonların şişme nedeni nedir?
- 5) Erlenlere takılı balonlardan en çok hangisi veya hangileri şişer?

**ETKİNLİK 7: ASİT Mİ BAZ MI?****KULLANILAN STRATEJİ:** TAHMİN ET- GÖZLE- AÇIKLA**ETKİNLİK SÜRESİ:** 30 DK

**ETKİNLİĞİN AMACI:** Fen ve teknoloji laboratuvarında, argümantasyon etkinliklerinden olan “Tahmin et-Gözle-Açıkla” etkinliğini kullanarak maddelerin asit mi yoksa baz mı olduklarını ve PH değerlerinin kaç olduklarını belirlemektir. Bu amaç doğrultusunda, öğrencilere verilecek çeşitli maddelerin asit mi yoksa baz mı oldukları ve pH değerlerinin ne olabileceğini tahmin ederek küçük gruplar halinde tartışmaları ve nedenlerini ispatlamaları istenecektir. Öğrenciler deneyi yapmadan önce ortaya attıkları iddialarını kanıtlamak için lahana suyunun PH indikatörü olarak kullanılması deneyini yapacaklardır. Deney sonucunda elde ettikleri bulgulardan yararlanarak iddialarını kanıtlayacak ya da çürüteceklerdir. Böylece hem deney yapacak hem de argümantasyon becerilerini geliştireceklerdir.

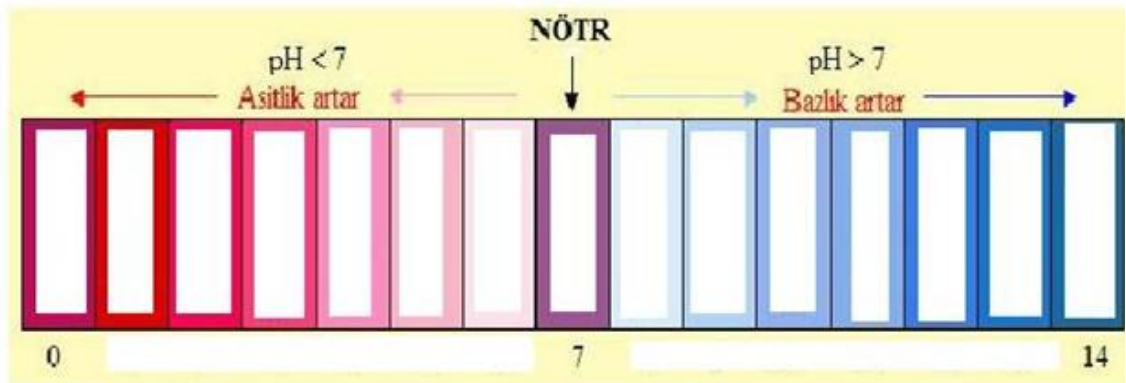
**ETKİNLİĞİN YAPILIŞI:**

- 1) Etkinlik fen ve teknoloji laboratuvarında yapılacaktır.
- 2) Öğrenciler 6’şar kişilik 6 gruba ayrılacaktır.
- 3) Her bir gruba deney başlamadan önce tahmin et-gözle- açıkla etkinlik formu dağıtılacaktır.
- 4) Formda yer alan maddelerin asit mi yoksa baz mı oldukları ve PH değerlerini tahmin ederek tartışmaları istenecektir.
- 5) Gruplar tahminlerinin doğruluklarını araştırmak amacıyla lahana suyunun pH indikatörü olarak kullanılması deneyini yapacaklardır.
- 6) Deney sonuçlarını not edeceklerdir.

**YAPILACAK DENEYLER:**

Lahana Suyunun pH İndikatörü Olarak Kullanılması

**DENEY ŞEMASI:** Lahana suyunun pH indikatörü olarak kullanılması deneyinde her bir maddenin pH metrede yerini gösteriniz. Kutucukların altlarına pH değerlerini yazınız.





## ETKİNLİK 7: TAHMİN ET-GÖZLE-AÇIKLA

Size verilen etkinliği yaparken öncelikle nedeniyle birlikte bir tahminde bulunmanız, sonra olayın gözlemlenmesi ve önceden yapılan tahmininiz ile gözleminizin beraberce açıklanmasını yapmanız beklenmektedir.

**Tahmin Etme Aşaması:** Bu aşamada etkinliğin sonucunu tahmin ediniz ve tahminlerinizi gerekçeleriyle açıklayınız. Gerekçelerinizi belirtirken ön bilgilerinizden yararlanabilirsiniz.

**Gözlem Yapma Aşaması:** Bu aşamada hakkında tahminde bulunduğunuz etkinliği yaparak gözlemlerinizi kaydediniz.

**Açıklama Aşaması:** Bu aşamada tahminleriniz ve gözlemleriniz arasındaki ilişkileri gerekçeleriyle açıklayınız.

**Aşağıda sizlere verilen çeşitli maddelerin lahana suyu içerisindeki renk değişimleri, asidik ya da bazik olma durumları ve pH değerleri ile ilgili tahminlerinizi ve gözlemlerinizi gerekçeleriyle belirtiniz.**

- Amonyak çözeltisi (NH<sub>3</sub>)
- Kabartma tozu
- Limon suyu (sitrik asit)
- Sirke (asetik asit)
- Maden suyu
- HCl çözeltisi (Hidroklorik asit)
- NaOH çözeltisi (sodyum hidroksit)
- Aspirin
- Sıvı sabun
- Portakal Suyu
- Su
- Diş macunu
- Domates suyu
- Tuz

**Tahmin Etme Aşaması:** Yukarıdaki maddelerin lahana suyu içerisindeki renk değişimleri, asidik ya da bazik olma durumları ve pH değerleri ile ilgili ne düşünüyorsunuz?

MADDELER	TAHMİN			TAHMİNLERİN GEREKÇELERİ
	RENK DEĞİŞİMİ?	ASİDİK Mİ BAZİK Mİ?	pH DEĞERİ?	
Amonyak				
Kabartma tozu				
Limon suyu				
Portakal suyu				
Sirke				
Maden suyu				
HCl				
NaOH				
Aspirin				
Sıvı sabun				
Diş macunu				
Su				
Domates suyu				
Tuz				

**Gözlem Aşaması:** Gözlemlerinizi aşağıdaki tabloya yazınız.

MADDELER	GÖZLEMİMİZ		
	RENK DEĞİŞİMİ?	ASİDİK Mİ BAZİK Mİ?	pH DEĞERİ?
Amonyak			
Kabartma tozu			
Limon suyu			
Portakal suyu			
Sirke			
Maden suyu			
HCl			
NaOH			
Aspirin			
Sıvı sabun			
Diş macunu			
Su			
Domates suyu			
Tuz			

**Açıklama Aşaması:** Tahminlerinizle gözlemleriniz uyumlu mu? Her bir maddeyi gerekçeleriyle açıklayınız.

**Amonyak (NH<sub>3</sub>):**

**HCl (Hidroklorik asit):**

**Kabartma Tozu:**

**NaOH (Sodyum Hidroksit):**

**Limon Suyu:**

**Aspirin:**

**Portakal Suyu:**

**Sıvı Sabun:**

**Sirke:**

**Diş Macunu:**

**Maden Suyu:**

**Su:**

**Tuz:**

**Domates Suyu:**

**EK-5****PROJE KONUSU 1: ATIK SULARIN ARITIMI****TEMA: SU KAYNAKLARI**

Yapılan tahminlere göre 2040 yılında Dünyanın büyük kısmı çöl haline gelecek.2032 yılında dünya nüfusunun yaklaşık %50 si susuz kalacak. Sıcaklığın zaman zaman 40 derecenin üstüne çıktığı Afrika ülkelerinde kişi başına günlük sadece 3 bardak su düşüyor. Ve her 8 saniyede 1 çocuk temiz su bulamadığı için hayatını kaybediyor. Oysaki tek bir sifonun çekilmesiyle harcanan su bir insanın 5 günlük su ihtiyacını karşılıyor. Dünya da bulunan toplam su miktarı 1,4 milyar  $m^3$  'dür. Bu su miktarının, % 97,5 i tuzlu su iken, % 2,5 i ise tatlı sudur. Tatlı suların ise % 90'nını kutuplarda donmuş halde bulunan sular ve yeraltı suları oluşturmaktadır. Sadece tatlı suların % 10'luk kısmı yüzey sularıdır ve içme suyu olarak kullanılabilir. Hali hazırda olan yüzey suları da dünyada dengeli dağılmamıştır. Bu tablo gelecekte olası su savaşlarının göstergesidir.

**ÖRNEK OLAY:**

Çevre mühendisliği bölümünde görev yapan bir araştırmacı, Afrika ülkelerinde mevcut içilebilir su kaynaklarını araştırmak amacıyla Afrika'ya gitmiştir. Bu araştırma kapsamında, mevcut su rezervlerinin ortaya çıkarılması ya da hali hazırda bulunan yüzey sularının arıtılarak içilebilir hale getirilmesi için belirlenen 10 farklı bölgede kamp yapması gerekmektedir. Bu araştırmacı araştırma süresi boyunca, kamp yaptığı bölgelerde su ihtiyacını karşılamak için yüzey sularını basit arıtma yöntemlerini kullanarak arıtmış ve içilebilir hale getirmiştir. Araştırmacının su ihtiyacını karşılamak amacıyla uyguladığı işlem basamakları şu şekilde sıralanmıştır;

- 1) İlk olarak kirli su içinde bulunan karışım halindeki (saman, odun parçası, taş vs.) büyük maddelerin eleme ve yüzdürme yöntemi ile ayrılması,
- 2) İlk eleme yönteminden sonra su içinde kalan küçük partikülleri, suyu dinlendirme yöntemi ile ayırma,
- 3) Askıda kalanlar( ne yüzen nede dibe çöken maddeleri) yumaklaştırma ve pıhtılaştırma yolu ile ayırma (alüminyumsülfat, kireç yardımı ile) ya da ellinde kimyasal bulunmayan kişiler suyu kum filtreden geçirerek askıda kalan maddeleri uzaklaştırabilir,
- 4) Tekrar dinlendirme yöntemi ile kum parçacıklarını ayırma,
- 5) Son olarak dezenfeksiyon için kaynatma ya da suyun içine klor tablet, çamaşır suyu, kireç kaymağı, iyot tabletleri, tentürdiyot herhangi biri koyulup bir süre beklenilerek arıtım yapılabilir.

**Örnek olaydan yararlanarak proje konusu kapsamında gerekli su arıtım yöntemlerini araştırınız. Yüzey sularında kirliliğe neden olan faktörleri araştırınız. Dünyada ve Türkiye'de su kaynakları, su kullanımı, su sorunları ve su kirliliği kapsamında siz nasıl bir proje önerirsiniz. Proje konunuz ile ilgili olan deneylerden yararlanabilirsiniz.**

**Laboratuvarda yapılacak deneyler;**

- 1) Su arıtım basamakları
- 2) Mıknatısın Büyüsü
- 3) Kâğıt Kromotografi yöntemi ile ayırma
- 4) Buharlaştırma ile ayırma yöntemi

**Kaynak: [bilimiz.tubitak.gov.tr/ BilimFuarlariOrnekProjeler](http://bilimiz.tubitak.gov.tr/BilimFuarlariOrnekProjeler)**



## **PROJE KONUSU 2: SABUN ÜRETİMİ**

### **TEMA: SABUN ELDESİ**

Temizlik yaparken su kullanmanın yeterli olmadığını, sabun veya diğer dezenfektanların kullanılması gerektiği bilinmektedir. Sabunlar günlük hayatımızda vazgeçemediğimiz maddelerden, temizlik ürünlerindedir. Sabun değişik yağ asidi ve tuzlardan oluşan bir üründür (Stearik asit, palmitik asit, oleik asit). Bilindiği üzere, vücut ağırlığımızın  $\frac{1}{4}$ 'ünü oluşturan cildimiz, sıcak, soğuk ve acı gibi hislerin algılanmasını sağlar. Zararlı güneş ışınlarına karşı kalkan görevi yapar. Vücut ısısını ayarlar. Oksijen alışverişiyle (deri solunumu) solunuma yardımcı olur. Üstelik vücudumuzu zararlı mikrop, bakteri ve virüslere karşı korur. Bu yüzden sabun üretimi yapılırken, insan sağlığını dikkate alarak üretim yapmalıyız.

### **ARAŞTIRMA SORULARI:**

- 1) Temizlik ürünü olarak kullanılan sabun nasıl elde edilir?
- 2) Her sabun insan sağlığı için uygun mudur?
- 3) Sıvı sabun ve katı sabun arasındaki farklar nelerdir?
- 4) Çevre bilincine sahip bir düşünce yapısı ile sabun üretimi yapacak olursak, hangi hususlara dikkat etmeliyiz?

**Yukarıda verilen araştırma sorularından yola çıkarak sabun üretimi isimli proje konusuna ait siz nasıl bir proje önerisinde bulunursunuz. Sabun yapımı ile ilgili deneyler fen bilimleri laboratuvar uygulamaları dersi kapsamında yapılacaktır. Proje konunuz ile ilgili deneylerden yararlanabilirsiniz.**

### **Laboratuvarda yapılacak deneyler;**

- 1) Sabun eldesi
- 2) Sabunun Ph değeri

**Kaynak: [bilimiz.tubitak.gov.tr/](http://bilimiz.tubitak.gov.tr/) BilimFuarlariOrnekProjeler**

**PROJE KONUSU 3: KİMYASAL OLAYLAR****TEMA: TEPKİMELER****ÖRNEK OLAY**

Bir araştırma projesi kapsamında öğrenciler, öğretmenlerinden aldıkları bilgilere göre yoğurt suyunun güneşte biraz bekletildiğinde kireç çözme etkisi kazandığını öğrenmişlerdir. Öğrenciler bu bilgiyi kullanarak ilk önce yoğurt suyu temin edip ardından üzerine biraz sirke ilave etmişlerdir. Karışımı güneşte birkaç saat belettikten sonra denemek için kireç ve pas bulmuşlardır. Kireci karışımın içine atıp bir süre beledikten sonra gerçekten kireç taşının çözüldüğünü görmüşlerdir. Bir kap içine koydukları paslı çivileri bu karışımın içine attıktan birkaç saat sonra pasın yavaş yavaş çözüldüğünü görmüşlerdir. Gerçekleşen tepkimeler sonucunda doğal bir kireç ve pas çözücü elde ettiler.

Yoğurt suyu ve sirke karışımının pas ve kireci çözdüğünü gözlemleyerek kimyasal madde kullanmadan kireç ve pas temizlemek için tepkimelerden yararlanmışlardır.

**Yukarıdaki örnek olayda olduğu gibi sizde tepkimelerden yararlanarak bir maddenin başka bir madde üzerine etkisini araştırabilirsiniz. Tepkimeler konu alanı kapsamında yapılacak olan deneylerden yola çıkarak proje konunuzu belirleyebilirsiniz.**

**Laboratuvarda yapılacak deneyler;**

- 1) Yangın söndürücü
- 2) Mayalanma
- 3) Volkan deneyi
- 4) Kola-mentos deneyi (gösteri deneyi)

**Kaynak: [bilimiz.tubitak.gov.tr/ BilimFuarlariOrnekProjeler](http://bilimiz.tubitak.gov.tr/BilimFuarlariOrnekProjeler)**

**PROJE KONUSU 4: ASİT Mİ BAZ MI?****TEMA: PH**

Asitler mavi turnusol kâğıdının rengini kırmızıya, bazlar ise kırmızı turnusol kâğıdının rengini maviye dönüştürürler. Turnusol kağıdı, asit baz indikatörü özelliği gösteren bazı bitkilerden de elde edilebilen bazı boyar maddelerin süzgeç kağıdına emdirilmesi ile elde edilir ve asitlerle bazların nitel analizinde kullanılır.

**PROBLEM DURUMU:**

Doğu Anadolu bölgesinde bir köy okulunda görev yapmakta olan deniz öğretmeni, öğrencilere asit ve baz konusunu anlatmaktadır. Öğrencilere uygulamalı olarak hangi maddelerin asit hangi maddelerin baz olduğu göstermek amacıyla deney yöntemini seçmiştir. Fakat okulda laboratuvar olmadığı için turnusol kâğıdını bulamamıştır.

**Yukarıdaki problem durumundan yola çıkarak maddelerin asit mi baz mı olduklarının tayin edilebilmesi için siz nasıl bir proje önerisinde bulunursunuz. Yapacağımız proje ile ilgili deneyler fen laboratuvar uygulamaları dersi kapsamında yapılacaktır. Proje konunuzu geliştirmek için bu deneylerden yararlanabilirsiniz.**

**Laboratuvarda yapılacak deneyler;**

- 1) Asidik bazik ortamlarda indikatörlerin renkleri
- 2) Lahana suyu indikatör olarak kullanılması

**Kaynak: [bilimiz.tubitak.gov.tr/ BilimFuarlariOrnekProjeler](http://bilimiz.tubitak.gov.tr/BilimFuarlariOrnekProjeler)**

**EK-6****FEN VE TEKNOLOJİ LABORATUVAR UYGULAMALARI-II ATÖ BAŞARI TESTİ**

Sevgili Öğrenci,

Başarı testi sizin Fen ve Teknoloji Laboratuvar Uygulamaları II dersi kapsamında yaptığımız deneylere yönelik olarak edindiğiniz bilgileri ölçmek amacıyla hazırlanmıştır. Sorulara vereceğiniz cevaplar gerçekleştirmekte olduğumuz bilimsel çalışmaya önemli katkı sağlayacaktır. Cevaplarınız hiçbir kurum veya kuruluş ile paylaşılmayacaktır. Çalışmaya katkıda bulunduğunuz için teşekkür ederiz.

Y. Doç. Dr. Ersin KARADEMİR

Gamze KARAER

Yüksek Lisans Öğrencisi

**Ad-Soyad** :

**Öğrenci No** :

**Lisans boyunca aldığınız ve yararlı**

**olduğunu düşündüğünüz 3 dersi yazınız** :

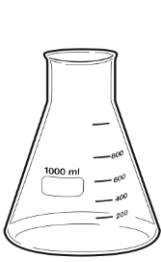
**Lisans boyunca aldığınız ve yararlı**

**olmadığını düşündüğünüz 3 dersi yazınız** :

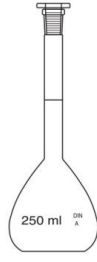


**BÖLÜM I: Bu bölüm değeri 1 puan olan 20 adet boşluk doldurma sorusundan oluşmaktadır.( 20 Puan)**

**Aşağıdaki deney malzemelerinin isimlerini –altındaki noktalı alanlara- yazınız.**



1).....



2).....



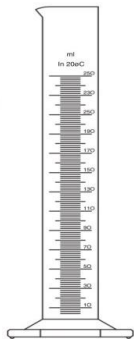
3).....



4).....



5).....



6).....



7).....



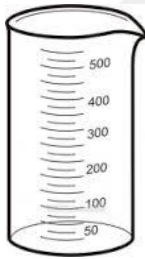
8).....



9).....



10).....



11).....



12).....



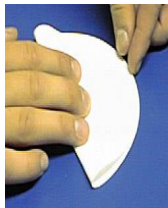
13).....



14).....



15).....



16).....



17).....



18).....



19).....



20).....

**BÖLÜM II: Bu bölüm çoktan seçmeli, doğru/yanlış, yapılandırılmış grid ve tanımlayıcı dallanmış ağaç sorularından oluşmaktadır. (30 Puan)**

**A) Aşağıdaki çoktan seçmeli soruları yanıtlayınız. (Her soru 1 puan ve Toplam 5 puan)**

- 1) Aşağıdakilerden hangisi laboratuvar kuralları içinde yer almaz?
  - A) Kesinlikle asit üzerine su dökmemelidir. Daima asidi su üzerine yavaşça eklemelidir.
  - B) Malzemeleri çalışma masalarının kenarlarına koymaktan kaçınılır.
  - C) Deney tüplerini parmakla kapatılarak çalkalanmalıdır.
  - D) Herkes yangın söndürücü ve ilk yardım dolaplarının yerini bilmelidir.
- 2) Aşağıdaki yöntemlerden hangisi ile kil-kum-kireç-talaş-ıspanak-demirtozu karışımı içinde bulunan maddeler birbirinden ayırlamaz?
  - A) Karışım hâlindeki maddelerin eleme yöntemiyle ayrılması
  - B) Kâğıt kromatografi yöntemi ile
  - C) Dinlendirme yöntemi ile ayırma
  - D) Miknatısla ayırma
- 3) Atık su arıtımı deneyinde Alum (Alüminyum Sülfat) niçin kullanılmıştır?
  - A) Atık su içerisindeki dibe çöken kirleticilerin sudan uzaklaştırılması için
  - B) Suyun dezenfeksiyonu için
  - C) Atık su içerisinde ne yüzen, ne de dibe çöken parçacıkların yumaklaştırılması için
  - D) Atık su içerisinde yüzen katı maddelerin sudan ayrıştırılması için
- 4) Aşağıdaki maddelerin asidik ya da bazik özellik gösterip göstermediğini anlamak için kırmızı lahana suyunun indikatör olarak kullanıldığı deneyde hangi maddenin renginde meydana gelen değişim yanlış verilmiştir?
  - A) Aspirin + Kırmızı lahana suyu = İndikatörün rengi koyu kırmızıya döner
  - B)  $NH_3$  + Kırmızı lahana suyu = İndikatörün rengi sarıya döner
  - C) Portakal suyu + Kırmızı lahana suyu = İndikatörün rengi kırmızıya döner
  - D) NaOH + Kırmızı lahana suyu = İndikatörün rengi kırmızıya döner
- 5) Mayalanma deneyindeki gözlem sonuçlarına göre en iyi mayalanmanın gözlemlendiği ortam aşağıdakilerden hangisidir?
  - A) Maya + şeker + soğuk su
  - B) Maya + ılık su
  - C) Maya + şeker + ılık su
  - D) Maya + tuz + ılık su

**B) Aşağıda verilen maddelerdeki ifadeler doğru ise (D); yanlış ise yanına (Y) yazınız. (Her soru 1 puan ve Toplam 5 Puan)**

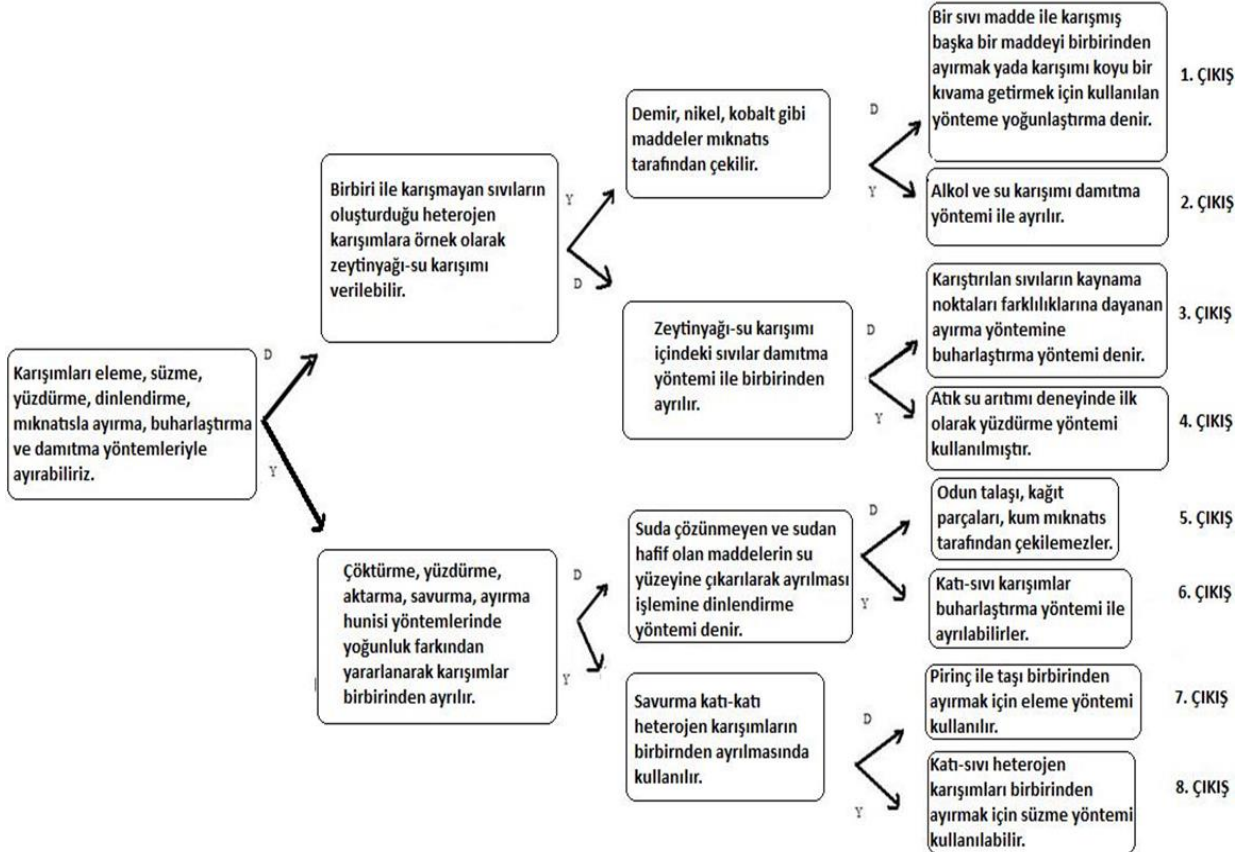
- 1) Tuz ve kum karışımı birbirinden çözme ve kristallendirme yöntemleri ile ayrılır (....)
- 2) Yanma, maddenin ısı ve oksijene maruz kalmasıyla oluşan fiziksel bir olaydır (.....)
- 3) Yangın söndürücü yapma deneyinde, bir şişe içerisine koyulan sirke ve karbonat birleştiğinde aralarında kimyasal bir tepkime meydana gelir. Bu tepkime sonucunda karbonmonoksit gazı oluşur (....)
- 4) Belli bir sıcaklıkta, belirli bir miktar çözücünün çözebileceğinden daha az çözünen madde içeren çözeltilere doymuş çözelti denir (....)
- 5) Yerçekimi etkisiyle çökeltilerek giderilemeyen maddeler, sudan Alum (Alüminyum Sülfat), Demir III klorür, Demir II/III sülfat, Soda, Kireç ve Polielektrolit gibi kimyasal maddelerin ilavesiyle çözelti içerisinde stabilitesi bozularak sudan çöktürme ile ayrılabilir (....)

C) Aşağıda verilen Yapılandırılmış Grid’de numaralandırılmış kutucuklarda Fen ve Teknoloji Laboratuvar Uygulamaları II dersi kapsamında yapılan deneylerle ilgili bilgiler verilmiştir. Kutucuk numaralarını kullanarak aşağıdaki soruları yanıtlayınız. (10 Puan)

1. Sirke	7. metil oranj	13. Alizarin sarısı	19. NaOH
2. Su	8. Portakal suyu	14. Limon suyu	20. Sıvı sabun
3. Domates suyu	9. Fenolftalein	15. Odun talaşı-demir tozu	21. NaCl
4. Kabartma tozu	10. Üzüm	16. Turnusol	22. Krezol kırmızısı
5. Etil alkol	11. Un-mercimek	17. Timol mavisi	23. Elma kabuğu
6. Kırmızı lahana	12. Aspirin	18. Amonyak (NH <sub>3</sub> )	24. Çakıl taşı-kum

- 1) Yukarıdaki maddelerden hangileri bazik özellik gösterir?.....
- 2) Yukarıdaki maddelerden hangileri asidik özellik gösterir?.....
- 3) Yukarıdaki maddelerden hangileri nötr yapıdadır?.....
- 4) Sabun eldesi deneyinde, sabunu yıkama aşamasında kullanılan madde hangisidir?.....
- 5) Sabun eldesi deneyinde, tepkimenin hızlanması için kullanılan madde hangisidir? .....
- 6) Sabun eldesi deneyinde, baz etkisi oluşturan madde hangisidir?.....
- 7) Laboratuvar ortamında pH indikatörü olarak kullanılan maddeler hangileridir?.....
- 8) Lahana suyunun rengini sarıya dönüştüren madde hangisidir?.....
- 9) Flavin pigmenti içeren maddeler hangileridir?.....
- 10) Eleme yöntemi ile ayrılabilen karışımlar hangileridir?.....

D) Aşağıdaki tanımlayıcı dallanmış ağaçtaki ifadelerin bazıları doğru bazıları yanlıştır. İlk sorudan başlayarak doğru ya da yanlış olduğuna karar vererek, yönlendirici okları takip ediniz. Son olarak ulaştığımız şıkki işaretleyiniz. (10 Puan)



**BÖLÜM III: Bu bölüm üç adet açık uçlu sorudan oluşmaktadır. (50 Puan)**

1) Aşağıda kırmızı lahana suyunun pH indikatörü olarak kullanılması deneyi şematik olarak gösterilmiştir. (15 Puan)

A) Deney tüplerinin içerisine hangi maddelerin koyulduğunu soru işareti ile gösterilen yerlere yazınız.

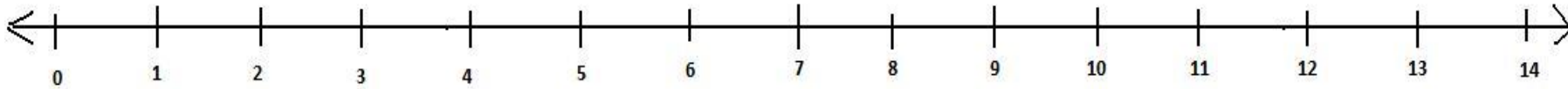
B) Deneyin yapılış süresini 5 adımda anlatınız. Her bir adımda neler yapıldığını ve hangi malzemelerin ne için kullanıldığını açıklayınız.

C) Verilen sayı doğrusu üzerinde her bir maddenin pH değerini ve hangi maddenin hangi pH aralığında yer aldığını gösteriniz.

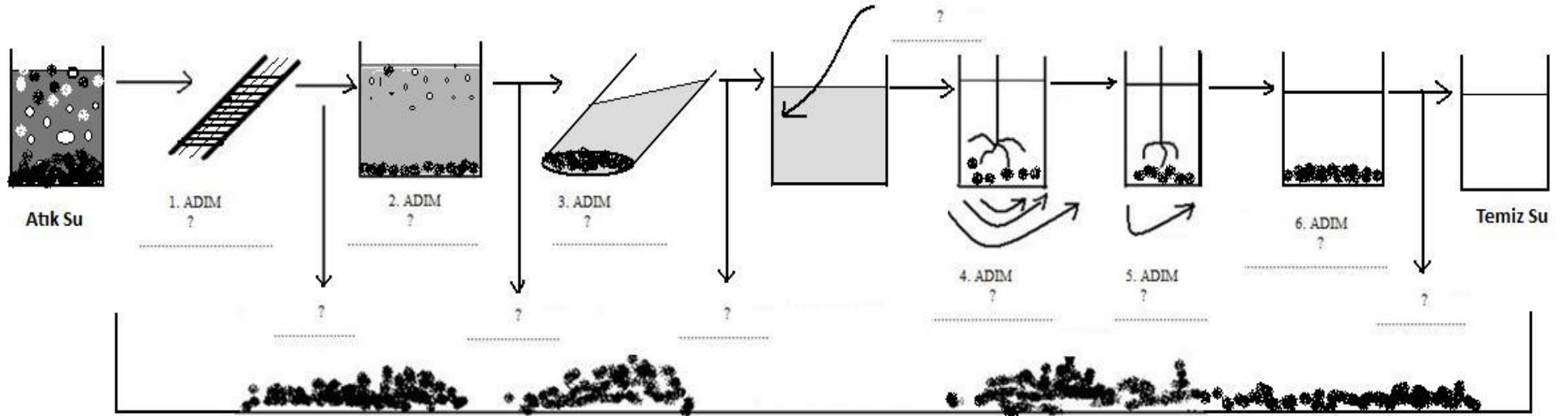
1. Tüp 2. Tüp 3. Tüp 4. Tüp 5. Tüp 6. Tüp 7. Tüp 8. Tüp 9. Tüp 10. Tüp 11. Tüp 12. Tüp 13. Tüp 14. Tüp

? .....  
? + .....

1. ADIM	2. ADIM	3. ADIM	4. ADIM	5. ADIM



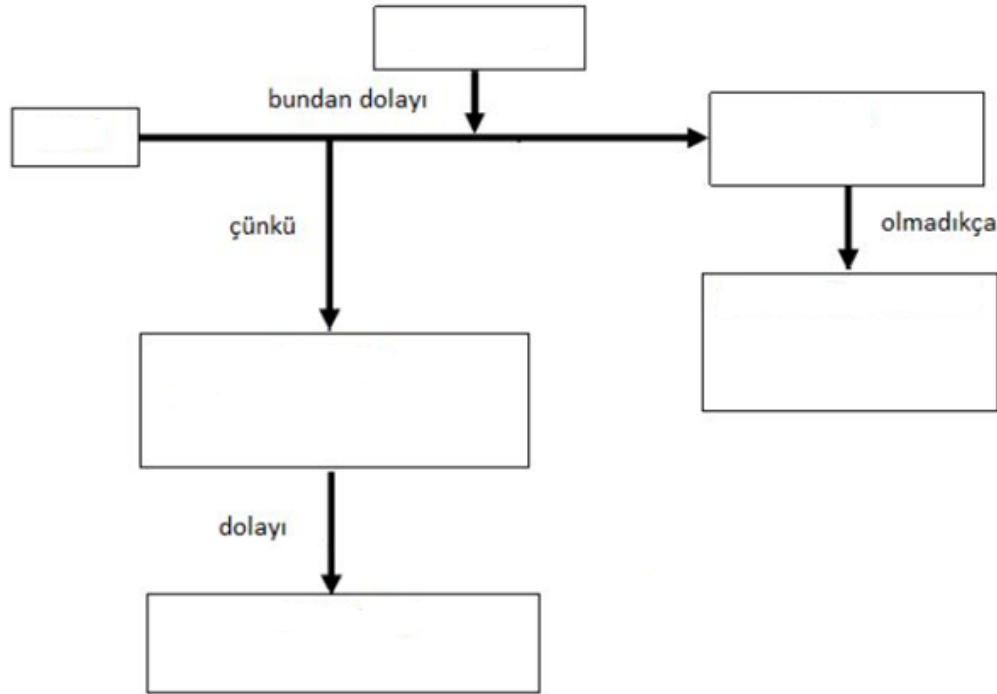
- 2) Aşağıdaki atık su arıtım deneyinde su arıtım basamakları şematik olarak gösterilmiştir. İşlem basamaklarının isimlerini, her bir adımda sudan çıkarılan maddelerin isimlerini ve suya eklenen maddenin ismini soru işaretleri ile gösterilen kısımlara yazınız. Her bir adımda nelerin yapıldığını sırası ile açıklayınız. (15 Puan)



1. ADIM	2. ADIM	3. ADIM	4. ADIM	5. ADIM	6. ADIM

3) Aşağıdaki soruları cevaplayınız. (20 Puan).

A) Aşağıda Toulmin'in argümantasyon modeli ve yan tarafta numaralar ile belirtilen ifadeler verilmiştir. Toulmin'in argümantasyon modelinde yer alan öğelerin isimlerini ve verilen ifadelerin hangi öğeye ait olduğunu sizlere verilen numaraları kullanarak kutuların içine yazınız ( 10 Puan).



1

Sabun eldesi deneyinde atık yağların kullanılması çevre kirliliğinin azaltılmasına katkı sağlar.

2

Bu deney ile atık yağları lavabodan dökerek çevre kirliliğine yol açmak yerine kullanılabilir hale getirerek geri dönüşüme katkı sağlamış olduk.

3

Sabun yapımında yağ kullanılmaktadır.

4

Sabun üretiminde sadece bitkisel yağlar kullanılabilir.

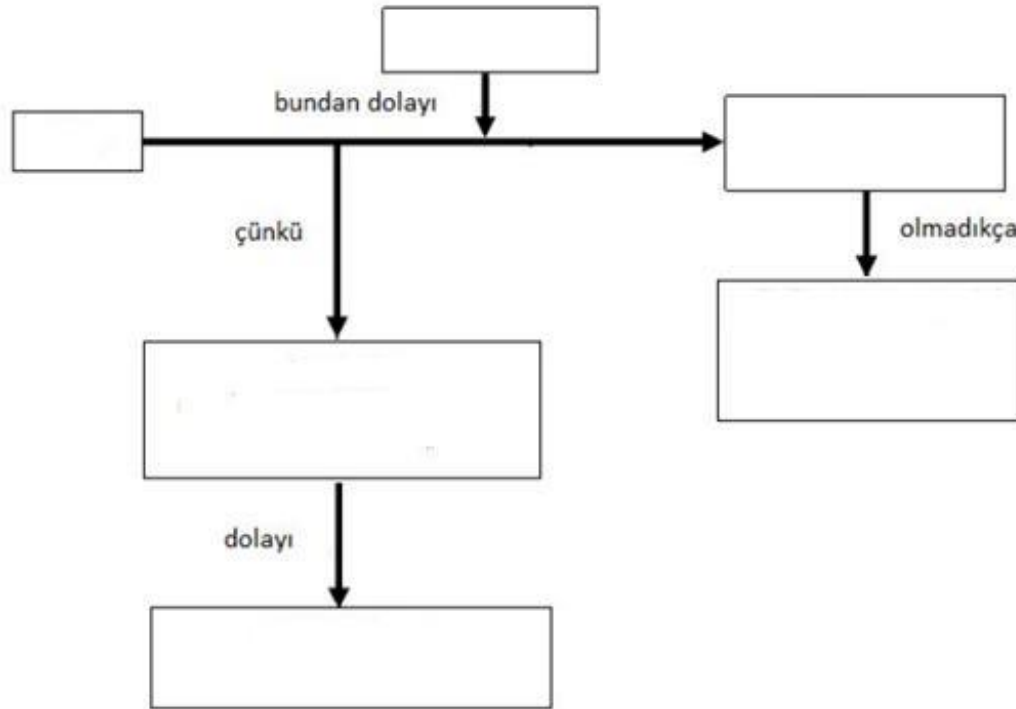
5

Laboratuvar ortamında sabun eldesi için kızartma yağı gibi çeşitli atık yağları kullanarak sabun üretilebildiğini gözlemledik.

6

Atık yağlar çevre kirliliğine yol açan maddelerdir. Sabun yapımında atık yağların haricinde etil alkol, NaOH, ve koku verici maddeler gibi pek çok kimyasal madde kullanılmaktadır. Bu yüzden sabun üretiminde atık yağlardan yararlanarak çevre kirliliği azaltılabilir fakat insan sağlığı için olumsuz etkiler de oluşturulabilir.

B) Aşağıda Toulmin'in argümantasyon modeli ve yan tarafta numaralar ile belirtilen ifadeler verilmiştir. Toulmin'in argümantasyon modelinde yer alan öğelerin isimlerini ve verilen ifadelerin hangi öğeye ait olduğunu sizlere verilen numaraları kullanarak kutuların içine yazınız ( 10 Puan).



- 1 Köpek balıkları ve fitoplanktonlar denizde yaşayan canlılardır. Eğer fitoplankton popülasyonu yok olursa köpek balığı popülasyonuna ne olur?
- 2 Köpek balığı popülasyonu yok olacaktır.
- 3 Büyük olasılıkla
- 4 Çünkü fitoplanktonlar üreticilerdir ve güneş enerjisini kullanarak kendi besinlerini kendileri üretirler. Besin zincirindeki diğer canlılar doğrudan onlarla beslenmeseler bile onlara bağlı yaşarlar. Eğer fitoplanktonlar yok olursa, karides ve kopepod gibi, I. derece tüketiciler de yok olurlar. Çünkü besin bulamazlar. I. derece tüketicilerin yok olmasında onlarla beslenen okyanus balığı ve fener balığı gibi II. derece tüketicilerin yok olmasına neden olur. II. dereceden tüketicilerin yok olmasında onlarla beslenen köpek balıklarının yok olmasına neden olur.
- 5 Köpek balıkları okyanus balıkları ve fener balıkları gibi diğer balıkları yerler. Okyanus balıkları ve fener balıkları da karides gibi canlılarla beslenirler. Karides de fitoplanktonlarla beslendiğinden dolayı köpek balıkları yok olur.
- 6 Köpek balığı popülasyonunun değişmeyeceğini düşünmelisin. Çünkü onlar fitoplanktonlarla beslenmiyor. Fakat, onlar fitoplanktonlarla beslenen canlıları tükettikleri için aslında yok olacaklar.

**EK-7****FEN VE TEKNOLOJİ LABORATUVAR UYGULAMALARI-II PTÖ BAŞARI TESTİ**

Sevgili Öğrenci,

Başarı testi, Fen ve Teknoloji Laboratuvar Uygulamaları-II dersi kapsamında; yaptığımız deneylere yönelik olarak edindiğiniz bilgileri ölçmek amacıyla hazırlanmıştır. Sorulara vereceğiniz cevaplar, yüksek lisans tezi araştırmasına önemli katkı sağlayacaktır. Cevaplarımız hiçbir kurum veya kuruluş ile paylaşılmayacaktır. Çalışmaya katkıda bulunduğunuz için teşekkür ederim.

Gamze KARAER

Yüksek Lisans Öğrencisi

**Aşağıdaki boşlukları doldurunuz.**

**Ad-Soyad:**

**Yaş:**

**Mezun olunan lise türü:**

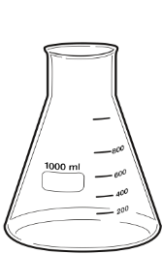
**Mezun olunan alan:**

**Lisans boyunca aldığınız ve yararlı olduğunuzu düşündüğünüz üç tane ders:**

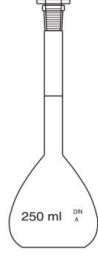


**BÖLÜM I: Bu bölüm değeri 1 puan olan 20 adet boşluk doldurma sorusundan oluşmaktadır.( 20 Puan)**

**Aşağıdaki deney malzemelerinin isimlerini –altındaki noktalı alanlara- yazınız.**



1).....



2) .....



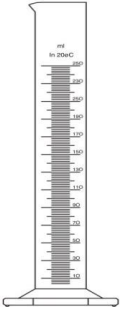
3) .....



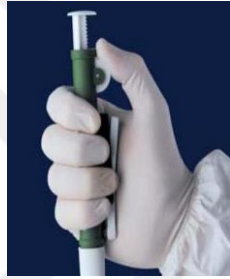
4) .....



5) .....



6).....



7) .....



8) .....



9).....



10).....



11).....



12) .....



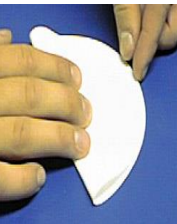
13) .....



14) .....



15).....



16).....



17) .....



18) .....



19).....



20).....

**BÖLÜM II: Bu bölüm çoktan seçmeli, doğru/yanlış, yapılandırılmış grid ve tanımlayıcı dallanmış ağaç sorularından oluşmaktadır. (30 Puan)**

**A) Aşağıdaki çoktan seçmeli soruları yanıtlayınız. (Her soru 1 puan ve Toplam 5 puan)**

- 1) Aşağıdakilerden hangisi laboratuvar kuralları içinde yer almaz?
  - A) Bütün öğrenciler laboratuvar çalışmaları sırasında mutlaka önlük ve eldiven giymek zorundadır
  - B) Deney sırasında cilde herhangi bir kimyasal döküldüğünde hemen bol su ile yıkanmalıdır
  - C) Deney tüplerini parmakla kapatarak çalkalamalıyız
  - D) Laboratuvarda her öğrenci kendisine ayrılan masada çalışmalıdır
- 2) Aşağıdaki yöntemlerden hangisi ile kil-kum-kireç-talaş karışımı içinde bulunan maddeler birbirinden ayıramaz?
  - A) Karışım hâlindeki maddelerin eleme yöntemiyle ayrılması
  - B) Yüzdürme yöntemi ile ayırma
  - C) Dinlendirme yöntemi ile ayırma
  - D) Mıknatısla ayırma
- 3) Atık su arıtımı deneyinde Alum (Alüminyum Sülfat) niçin kullanılmıştır?
  - A) Atık su içerisindeki dibe çöken kirleticilerin sudan uzaklaştırılması için
  - B) Suyun dezenfeksiyonu için
  - C) Atık su içerisinde ne yüzen, ne de dibe çöken parçacıkların yumaklaştırılması için
  - D) Atık su içerisinde yüzen katı maddelerin sudan ayrıştırılması için
- 4) Aşağıdaki maddelerin asidik ya da bazik özellik gösterip göstermediğini anlamak için kırmızı lahana suyunun indikatör olarak kullanıldığı deneyde hangi maddenin renginde meydana gelen değişim yanlış verilmiştir?
  - A) Sirke + Kırmızı lahana suyu = İndikatörün rengi koyu kırmızıya döner
  - B) Amonyak (NH<sub>3</sub>) + Kırmızı lahana suyu = İndikatörün rengi sarıya döner
  - C) Limon suyu + Kırmızı lahana suyu = İndikatörün rengi kırmızıya döner
  - D) Hidroklorik asit (HCl) + Kırmızı lahana suyu = İndikatörün rengi maviye döner
- 5) Atık su arıtımı deneyinde süzgeç kâğıdı niçin kullanılmıştır?
  - A) Atık su içinde bulunan askıda kalmış maddeleri sudan uzaklaştırmak için
  - B) Su yüzeyinde yüzen küçük maddeleri sudan uzaklaştırmak için
  - C) Dibe çöken çamuru sudan uzaklaştırmak için
  - D) Su içinde kirlilik yaratan gözle görülemeyecek kadar küçük maddelerin yumaklaştırılarak sudan uzaklaştırılması için

**B) Aşağıda verilen maddelerdeki ifadeler doğru ise (D); yanlış ise yanına (Y) yazınız.(5 Puan)**

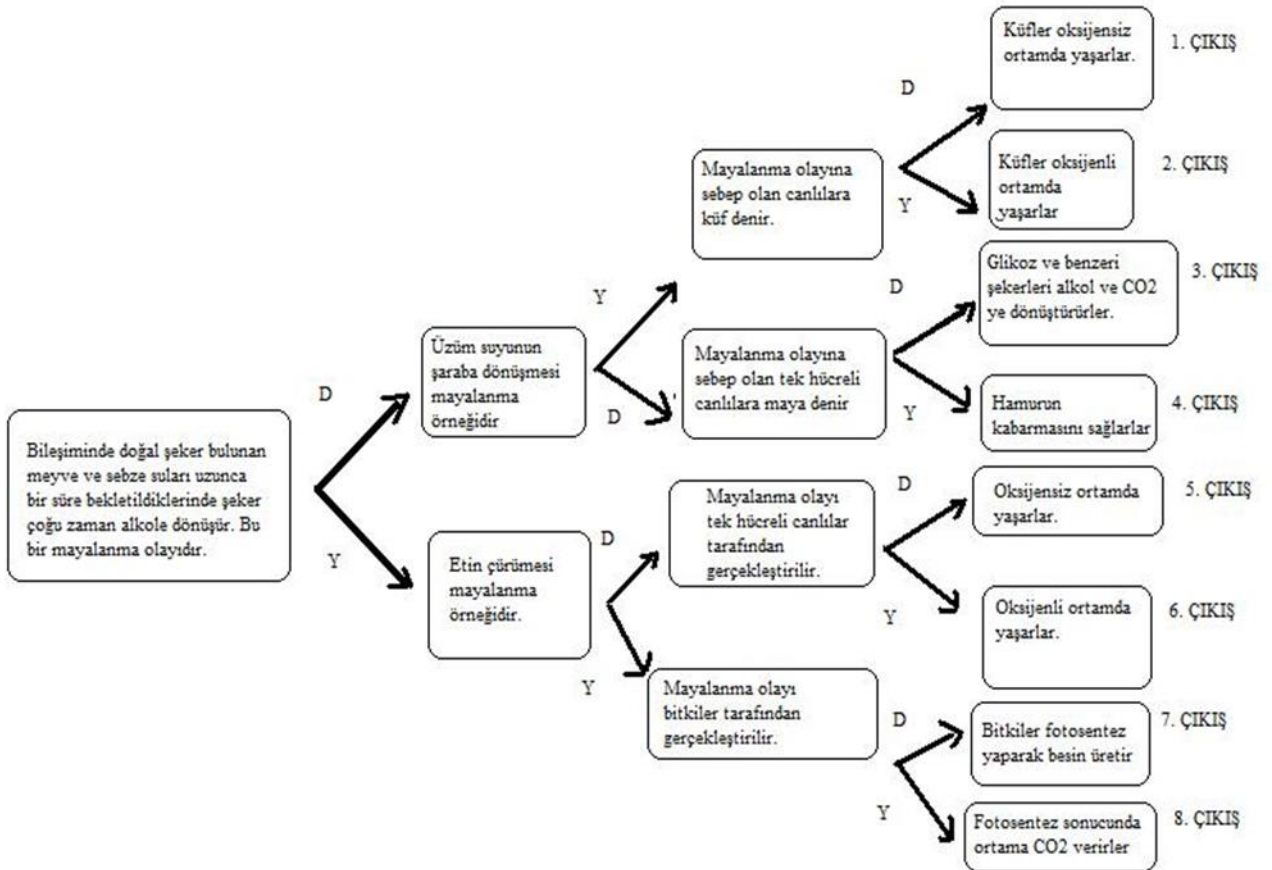
- 1) Atık su içerisinde bulunan, yerçekimi etkisiyle ne dibe çöken ne de su yüzeyinde yüzebilen ve suda kirliliğe yol açan maddelere, askıda katı madde denir (...)
- 2) Tuz-su karışımındaki tuzu sudan ayırmak için kullanılan yöntem, yoğunluk farkı ile ayırma yöntemi denir (...)
- 3) Yangın söndürücü yapma deneyinde, bir şişe içerisine koyulan sirke ve karbonat birleştiğinde aralarında kimyasal bir tepkime meydana gelir. Bu tepkime sonucunda karbondioksit gazı oluşur (...)
- 4) Volkan deneyinde kullanılan sirke baz görevi görürken, deterjan ise asit görevi görür (...)
- 5) Yerçekimi etkisiyle çökeltilecek giderilemeyen maddeler, sudan Alum (Alüminyum Sülfat), Demir III klorür, Demir sülfat, Soda, Kireç ve Polielektrolit gibi kimyasal maddelerin ilavesiyle çözelti içerisinde stabilitesi bozularak sudan çöktürme ile ayrılabilir (...)

C) Aşağıda verilen Yapılandırılmış Grid’de numaralandırılmış kutucuklarda Fen ve Teknoloji Laboratuvar Uygulamaları II dersi kapsamında yapılan deneylerle ilgili bilgiler verilmiştir. Kutucuk numaralarını kullanarak aşağıdaki soruları yanıtlayınız. (10 Puan)

7. Sirke	7. metil oranj	13. Alizarin sarısı	19. NaOH
8. Su	8. Portakal suyu	14. Limon suyu	20. Sıvı sabun
9. Domates suyu	9. Fenolftalein	15. Odun talaşı-demir tozu	21. NaCl
10. Kabartma tozu	10. Üzüm	16. Turnusol	22. Krezol kırmızısı
11. Etil alkol	11. Un-mercimek	17. Timol mavisi	23. Elma kabuğu
12. Kırmızı lahanaya	12. Aspirin	18. Amonyak (NH <sub>3</sub> )	24. Çakıl taşı-kum

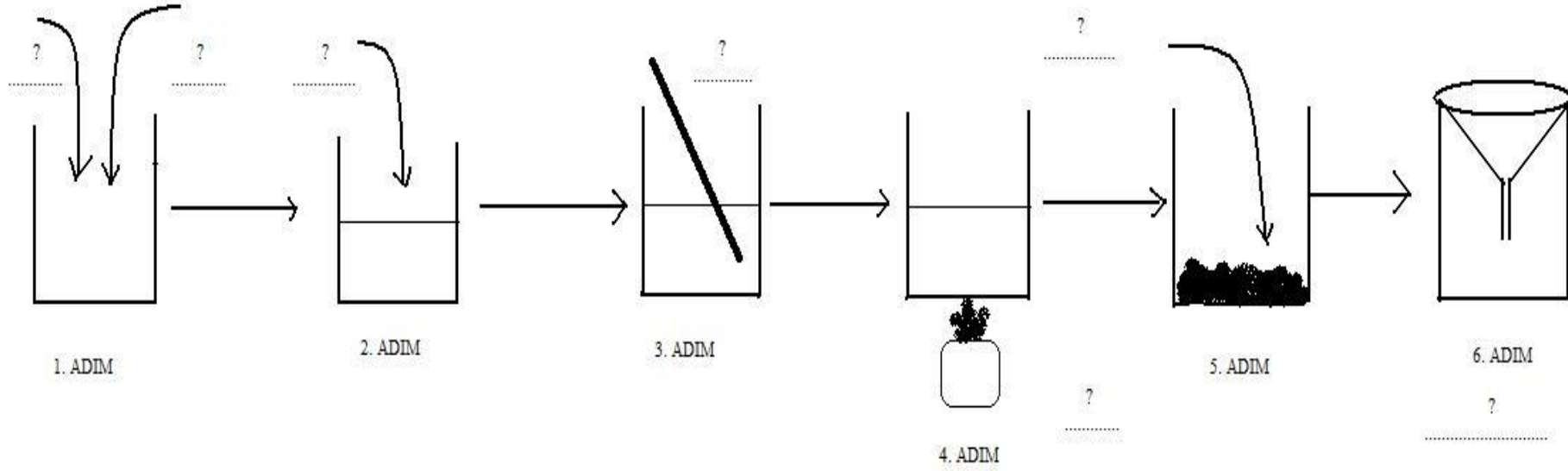
- 1) Yukarıdaki maddelerden hangileri bazik özellik gösterir?.....
- 2) Yukarıdaki maddelerden hangileri asidik özellik gösterir?.....
- 3) Yukarıdaki maddelerden hangileri nötr yapıdadır?.....
- 4) Sabun eldesi deneyinde, sabunu yıkama aşamasında kullanılan madde hangisidir?.....
- 5) Sabun eldesi deneyinde, tepkimenin hızlanması için kullanılan madde hangisidir? .....
- 6) Sabun eldesi deneyinde, baz etkisi oluşturan madde hangisidir?.....
- 7) Laboratuvar ortamında ph indikatörü olarak kullanılan maddeler hangileridir?.....
- 8) Lahana suyunun rengini sarıya dönüştüren madde hangisidir?.....
- 9) Flavin pigmenti içeren maddeler hangileridir?.....
- 10) Eleme yöntemi ile ayrılabilen karışımlar hangileridir?.....

E) Aşağıdaki tanımlayıcı dallanmış ağaçtaki ifadelerin bazıları doğru bazıları yanlıştır. İlk sorudan başlayarak doğru ya da yanlış olduğuna karar vererek, yönlendirici okları takip ediniz. Son olarak ulaştığımız şıkkı işaretleyiniz. (10 Puan)



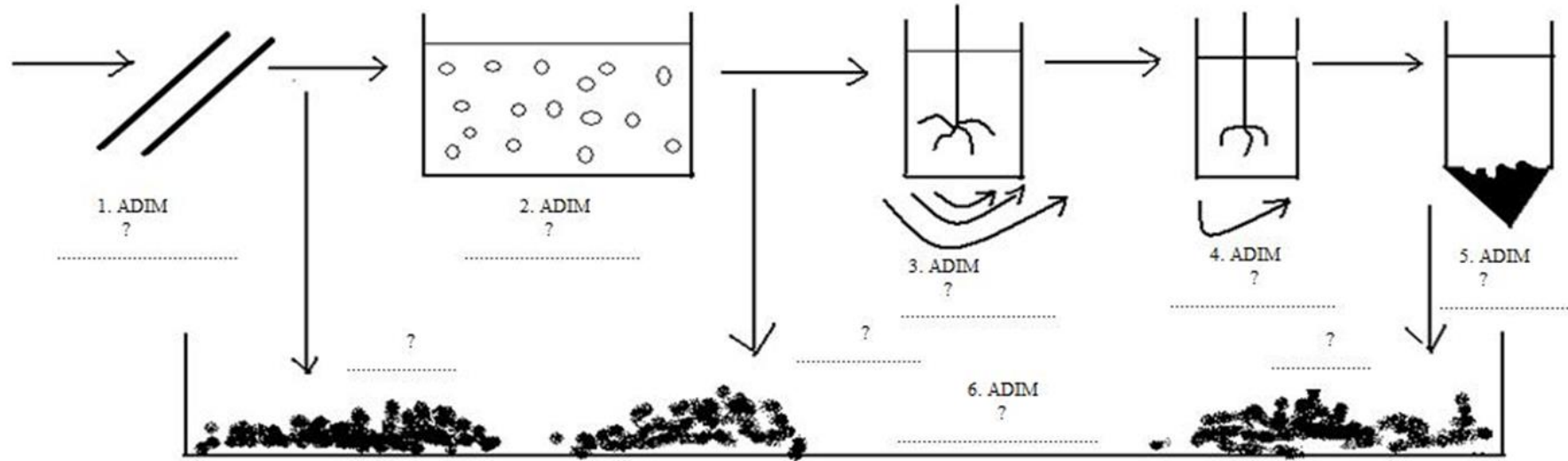
**BÖLÜM III: Bu bölüm üç adet açık uçlu sorudan oluşmaktadır. (50 Puan)**

- 1) Aşağıda sabun yapımı deneyinin her bir aşaması şematik olarak gösterilmiştir. Her bir adımda neler yapıldığını ve hangi malzemelerin ne için kullanıldığını açıklayınız. (15 Puan)



1. ADIM	2. ADIM	3. ADIM	4. ADIM	5. ADIM	6. ADIM

- 2) Aşağıdaki atık su arıtım tesisinde su arıtım basamakları şematik olarak gösterilmiştir. İşlem basamaklarının isimlerini ve biriken maddelerin isimlerini soru işaretleri ile gösterilen kısımlara yazınız. Her bir adımda nelerin yapıldığını sırası ile açıklayınız. (15 Puan)



1. ADIM	2. ADIM	3. ADIM	4. ADIM	5. ADIM	6. ADIM

- 3) Fen ve teknoloji laboratuvar uygulamaları II dersi kapsamında yaptığınız örnek bir proje üzerinden, Proje Tabanlı Öğretim yönteminin işlem basamaklarını sırası ile yazınız. Her bir basamakta neler yapıldığını kısaca açıklayınız. (20 Puan).

**Proje Başlığı:**

**Projenin Amacı:**

**Projenin Odak Kavramı:**

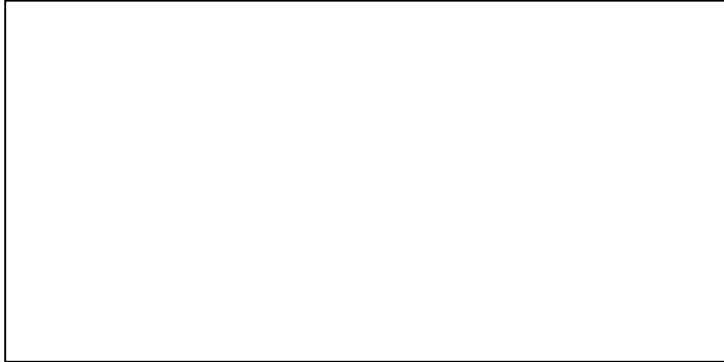
**Projede Yer Alan Bilimsel Kavramlar:**

**Konu Kapsamı:**

**Kullanılacak Malzemeler:**

**Yapılacak İşlemler: (Bu bölümü proje aşamalarını açıklayarak doldurunuz.)**

**Proje Şeması:**



**Tahmini Maliyet:**

**Projenin Ne İşe Yaradığı/ Faydası:**

**Kaynaklar:**

**EK-8****Fen ve Teknoloji Laboratuvar Uygulamaları Dersine Yönelik Görüşme Formu**

Değerli öğrencimiz, bu görüşme formu, sizin “Fen Laboratuvar Eğitimi ve Uygulamaları” hakkında görüşünüzü almak için hazırlanmıştır. Soruları dikkatle okuyup objektif olarak cevap vermeniz çalışmanın verimliliği ve amacına ulaşılması bakımından önemlidir. Değerli yardım ve katkınızdan dolayı çok teşekkür ederiz.

- 1) Sizce laboratuvar eğitimi ve uygulamaları gerekli midir? Bu konu hakkındaki düşüncelerinizi yazınız. Öğretmen açısından ve öğrenci açısından;
- 2) Sizce laboratuvar eğitiminin temel amacı ne olmalıdır?
- 3) Deneysel çalışmaların bilime ve fen öğretimine nasıl katkıları vardır?
- 4) Bir öğretmenin laboratuvar kullanma yeterliliği hakkında ne düşünüyorsunuz? Sizce bir öğretmende laboratuvar eğitimi verebilmek için gerekli olan yeterlilikler nelerdir?
- 5) Siz kendinizi laboratuvar kullanımı ( problem durumlarını belirleme ve ona uygun deney seçme veya deney tasarlama, deney araç-gereçlerini tanıma ve kullanma, laboratuvar kurallarını bilme ve uygulama ) konusunda ne kadar yeterli görüyorsunuz?
- 6) Siz laboratuvar kurallarını düzenleyen kişi olsaydınız laboratuvar güvenliğini sağlamak için hangi kuralları belirlerdiniz. Maddeler halinde yazınız.
- 7) Laboratuvar kullanımı için gerekli bilgi ve beceriler, hangi yollarla ya da hangi yöntem ve tekniklerle geliştirilebilir? Sizce laboratuvar eğitiminde kullanılabilecek alternatif öğrenme yöntemleri nelerdir?





## EK-9

**ETKİNLİK 1: SU ARITIM BASAMAKLARI****KULLANILAN STRATEJİ: HİKÂYELERLE YARIŞAN TEORİLER****ETKİNLİK SÜRESİ: 45 DK**

**ETKİNLİĞİN AMACI:** Bu etkinlikte fen ve teknoloji laboratuvar uygulamaları kapsamında yapılacak maddeleri ayırma yöntemleri deneylerinden yararlanılarak atık su arıtımının yapılıp yapılamayacağını kanıtlamaktır. Bu amaç doğrultusunda öğrenciler seçtikleri iddiaları kanıtlamak ya da çürütmek için karışımları ayırma yöntemlerinin atık suların arıtımında kullanılabilirliklerini araştıracaklardır. Kendi sonuçlarının haklı olduğunu diğer arkadaşlara göstereceklerdir. Böylece öğrencilerin argümantasyon içinde yer alan; iddia, kanıt, gerekçe, çürütücü, sınırlayıcı ve destekleyici kavramlarını öğreneceklerdir.

**ETKİNLİĞİN YAPILIŞI:**

- 1) Etkinlik Fen ve Teknoloji laboratuvarında yapılacaktır.
- 2) Öğrenciler 6'şar kişilik 6 gruba ayrılacaktır.
- 3) Her gruba iddialarını oluşturabilmeleri için örnek problem durumu verilecektir.
- 4) Her grup problem durumundan yararlanarak kendi argümanlarını oluşturacaklardır.
- 5) Öğrenciler argümanlarını kanıtlamak için o hafta fen ve teknoloji laboratuvar uygulamaları dersinde yapacakları deneyleri kullanacaklardır.
- 6) Deney sonucundaki gözlemlerine bağlı olarak iddialarını doğrulayacak ya da çürüteceklerdir.
- 7) Son olarak kendi sonuçlarının haklı olduğunu diğer gruplara göstereceklerdir.

**YAPILACAK DENEYLER:**

- 1) Su arıtım basamakları

**HİKAYELERLE YARIŞAN TEORİLER PROBLEM DURUMU:**

Çevre mühendisliği bölümünde görev yapan bir araştırmacı, Afrika ülkelerinde mevcut içilebilir su kaynaklarını araştırmak amacıyla Afrika'ya gitmiştir. Bu araştırma kapsamında, mevcut su rezervlerinin ortaya çıkarılması ya da hali hazırda bulunan yüzey sularının arıtılarak içilebilir hale getirilmesi için belirlenen 10 farklı bölgede kamp yapması gerekmektedir. Bu yüzden araştırma süresi boyunca kendi su ihtiyacını da karşılayabilmek için bu su kaynaklarını kullanmak zorundadır.



Sizce bu araştırmacı, araştırma süresi boyunca, kamp yaptığı bölgelerde su ihtiyacını karşılamak için yüzey sularının arıtımında;

- 1) Basit arıtma yöntemlerinden yararlanabilmiş midir? *Evet*
- 2) İçilebilir nitelikte su elde edebilmiş midir? *Evet*
- 3) Kullanılabilir nitelikte su elde edebilmiş midir? *Evet*
- 4) İnsan sağlığına uygun mudur? *Hayır*

Problem durumundan yararlanarak aşağıdaki verilen her bir iddia için size en doğru geleni seçiniz ve üzerinde tartışınız.

**İddia 1:**

- A) Araştırmacı, araştırma süreci boyunca atık suların arıtımında maddeleri ayırma yöntemlerinden yararlanarak yüzeysel suların arıtımını yapabilmıştır. Çünkü...
- B) Araştırmacı, araştırma süreci boyunca atık suları arıtmada maddeleri ayırma yöntemlerinden yararlanarak yüzeysel suların arıtımını yapamamıştır. Çünkü...

**İddia 2:**

- A) Araştırmacının arıtımını yaptığı atık suyun niteliği içime uygundur. Çünkü...
- B) Araştırmacının arıtımını yaptığı atık suyun niteliği içime uygun değildir. Çünkü...

**İddia 3:**

- A) Araştırmacı arıtımını yaptığı yüzeysel suları kullanma sularının niteliklerine uygundur. Çünkü...
- B) Araştırmacı arıtımını yaptığı yüzeysel suları kullanma sularının niteliklerine uygun değildir. Çünkü...

**İddia 4:**

- A) Araştırmacının arıtımını yaptığı atık suların niteliği içime daha uygundur. Çünkü...
- B) Araştırmacının arıtımını yaptığı atık suların niteliği kullanıma daha uygundur. Çünkü...

**İddia 5:**

- A) Araştırmacının arıtımını yaptığı atık suların niteliği insan sağlığına uygundur. Çünkü...
- B) Araştırmacının arıtımını yaptığı atık suların niteliği insan sağlığına uygun değildir. Çünkü...

**İddiaları m:** 1. A. Arıtımın amacı, suyunu süzmesi, kaynatması, atık suyunu arıtımında, maddeleri ayırma yöntemlerini kullanarak yüzey suyunu arıtımını yapabileceğiz.

**Bunları seçme gerekçem:**

Madde ayırma yöntemleri hakkında bilgi sahibiyim. Bu yüzden arıtım sürecinin suyu arıtılabilirliği düşünmüyordum.

**Kanıt ( İddialarınızı kanıtlamak için size verilen deney föyündeki su arıtım deneyini yapınız. Deney sonucunda ulaştığınız sonuçları buraya not ediniz.)**

Karışımımıza aldığımız kirlilik. Biz ise suyun içerisinde bulunan atık madde olan 3. aşamalı madde ayırma yöntemlerini kullanarak daha berrak ve temiz su elde etmeyi çalıştık. Karışımımıza deney sonucunda daha temiz su haline arıtılarak geldiğimiz su kullanıma uygun ama yine uygun değildi. Bu suya ise arıtımın suyun pH değerinin 7 olması ile beraber fakat içindeki mineral ve bakteriler durumu hakkında kesin ve gözlemlenebilir sonuçlar elde edemediğimizden sonuçta uygunluğu hakkında söylemeyeceğiz. Virdit...

**DENEY ŞEMASI: Atık su arıtımı için yapılan deney düzeninin her bir basamağını göstererek çiziniz.**

$pH = 7$   
**Her aşamada neler yapıldığını yazınız.**

Bize verilen bulanık ve kirliliği suyu ilk önce süzme yöntemini kullanarak çakıl, kum, ot ve köpük gibi yoğunluğu suyun yoğunluğundan fazla olan maddeleri karışımımızdan ayırdık. Karışımımıza bir süre dinlendirdikten sonra süzgeçten arıtılan bir takım küçük ot ve kum parçaları yoğunluk farkından dolayı su yüzeyine çıktı. Bunları ise kurutma kağıdı ile suyun yüzeyinden aldık. Biraz daha arıtılmış olan suyu başka bir beherede aldık. Bu aşamada dişe göken maddenin kili olduğunu gözlemledik. Son aşamada ise suyun ikiye alım kattık. Alım suda askıda kalan partikülleri yumuşlatıp dişe gökmesini sağladı. Bu işlemi ise 15 dk sonra ancak gözlemlenebildi. Daha sonra ise suyu başka beherede dökersek berrak ve ilk duruma göre oldukça temiz su elde ettik.



**Yapılan deneyler sonucunda iddialarınızı kanıtlayabildiniz mi, neden?**

- 1-A: Karışımımıza maddeleri ayırma yöntemlerini kullanarak ayırıp karıştırdık.
- 2-B: Tam olarak karıştıramadık çünkü pH değeri belli fakat içindeki mineral ve bakteriler durumunu bilemiyoruz.
- 3-A: pH: 7 olduğu için kullanıma uygun olduğunu kanıtladık.
- 4-B: Arıtılan karışımın kullanıma daha uygun olduğunu kanıtladık.
- 5-B: Sağlıklı için uygunluğunu kanıtlayamadık çünkü suyun içerisindeki bakteriler durumunu bilemiyoruz.

**Çürütücüler:** Karışımımıza sadece maddeleri ayırma yöntemlerini kullanarak ayırma işlemimizden dolayı tam derecede edemedik ve klas kullanmadık. Bunun için tam anlamıyla uygun bir laboratuvar ortamı gerektiği. Bu nedenle etkili bir görüş bildiremeyiz.

**Destekleyiciler:** Arıtımın suyun pH: 7 olduğu için kullanıma uygun olduğunu fakat mineral ve bakteriler durumlarını bilmediğimizden ve kesinlikle yine uygun olmadığını bilmediğimizden.

**ETKİNLİK 2: MADDELERİ AYIRMA YÖNTEMLERİ****KULLANILAN STRATEJİ: KARİKATÜRLERLE YARIŞAN TEORİLER****ETKİNLİK SÜRESİ: 45 DK**

**ETKİNLİĞİN AMACI:** Öğrencilere karikatür şeklinde iki veya daha fazla yarışan teori verilerek maddeleri ayırma yöntemleri konusunda var olan kavramları eleştirel biçimde değerlendirerek sağlam dayanakları olan bir açıklamaya ulaşmaya çalışmaktır.

**ETKİNLİK YAPILIŞI:**

- 1) Etkinlik fen ve teknoloji laboratuvarında yapılacaktır.
- 2) Öğrenciler 6'şar kişilik 6 gruba ayrılacaktır.
- 3) Her grup için karikatürlerle yarışan teoriler çalışma kağıdı dağıtılacaktır.
- 4) Grupların karikatür üzerinde bir süre düşünmeleri istenir.
- 5) Gruplar fikirlerini nedenleriyle birlikte tartışırlar.
- 6) Fikirlerini kanıtlamak üzere yapmaları gereken mıknatısın büyüü, kağıt kromatografi yöntemi ile ayırma ve buharlaştırma ile ayırma yöntemini deneylerini yaparlar.
- 7) Gruplar fikirlerini gerekçeleriyle birlikte tartışırlar.

**YAPILACAK DENEYLER:**

- 1) Mıknatısın Büyüsü
- 2) Kağıt kromatografi yöntemi ile ayırma ✓
- 3) Buharlaştırma ile ayırma yöntemi

**KARİKATÜRLERLE YARIŞAN TEORİLER:** Aşağıda verilen karikatürü inceleyiniz.

**Tartışma sorusu:** Sizce 1, 2 ve 3 numaralı öğrencilerden hangisi doğru düşünmektedir?

**İddiam:** 2 numaralı öğrencisi doğru düşünmektedir çünkü, çok il. taşı ve spanak yaprakları büyük parçalar, elene yöntemiyle ayrılır, spanak kromatografi yöntemiyle ayrılır. Sona kalan demir-kum karışımı da m. knatis ile ayrılır. Çünkü en uygun ayırma yöntemleri bunlar.

**Kanıtım:** spanak kromatografi yöntemiyle ayrılır çünkü bitkisel pigmentlerin renklerine ayrılması bu yöntemle en kolay gerçekleşir. ve bu deney yapıldığı anda da tek bir maddeymiş gibi görünür. yaprağın birkaç maddeden oluştuğunu görürüz.

**Gerekçem:** Deneyde havanda dövülen yaprak etil alkolü konularak süzme kağıdının üzerine konularak abelenlendiğinde renkli halkaların oluştuğunu görürüz. Yani aslında yaprak farklı maddelerden oluşuyor.

**Bu gerekçemi,**

Aynı deneyi etil alkolü yerine metek keş konularak yaptık ve yine aynı sonuçları aldık.

ile destekledim.

**ETKİNLİK 3: SABUN ÜRETİMİ****KULLANILAN STRATEJİ: İFADELER TABLOSU****ETKİNLİK SÜRESİ: 90 DK**

**ETKİNLİĞİN AMACI:** Öğrencilere sabun üretimi konusunda ifadeler tablosu verilerek onlardan ifadelere katılıp/katılmadıklarını söylemelerini ve sebeplerini tartışmaları istenir. Öğrenciler verilen ifadelerin doğruluğunu araştırmak için sabun eldesi deneyini yapacaklardır ve kanıtlarını oluşturacaklardır. Etkinlik sonucunda fen ve teknoloji laboratuvarında yapılan sabun eldesi deneyi ile argümantasyon becerilerini geliştireceklerdir.

**ARGÜMANTASYON BECERİLERİ:** İddia, kanıt ve gerekçe

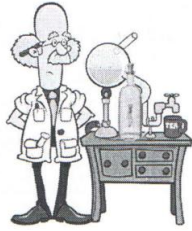
**ETKİNLİĞİN YAPILIŞI:**

- 1) Etkinlik fen ve teknoloji laboratuvarında yapılacaktır.
- 2) Öğrenciler 6'şar kişilik 6 gruba ayrılacaktır.
- 3) Gruplara ifadeler tabloları dağıtılacaktır. İfadeler tablosunda yer alan iddialar üzerinde düşünmeleri ve tartışmaları istenecektir. Bunun için 15 dakika süre verilecektir.
- 4) Tartışma etkinliğinden sonra öğrencilerin ifadeler tablosunda yer alan ifadelere verdikleri gerekçelerini kanıtlamak için ya da çürütmek için sabun eldesi deneyini yapacaklardır.
- 5) Deney sonucunda elde ettikleri verilere bağlı olarak verdikleri gerekçeleri doğrulayacak ya da çürüteceklerdir.

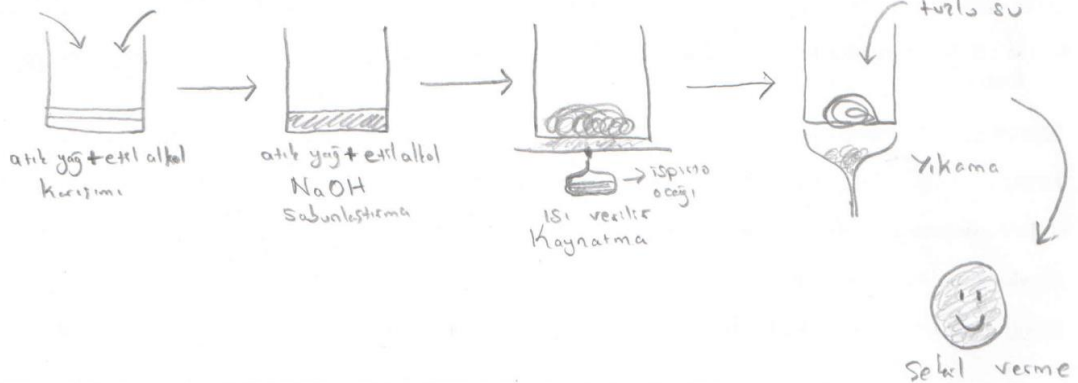
**YAPILACAK DENEY:**

- 1) Sabun Eldesi Deneyi

**DENEY ŞEMASI:** Sabun eldesi deneyinin işlem basamaklarını belirterek deney şemasını çiziniz. Her bir adımda neler yaptığınızı yazınız.



10 g atık yağ ile 10 ml etil alkol karıştırılır. İyice karıştırılmış olan karışıma 12,5 ml sodyum hidroksit eklendi. Bir süre karıştırıldı. İspiro ocağının üzerine yerleştirilerek karıştırılmaya devam edildi. 200 ml'lik beherer mayıyla tutarak ertirilmeye devam edildi. Karışımı kayulasıncaya kadar karıştırıp indirdik ve soğumaya bıraktık. Tuz ve suyu 50 ml olacak şekilde ayarlayıp karıştırdık. Soğuyan kağıdı yerleştirdiğimiz huniyeye dekettik. Tuzlu suyu bu karışımın üstüne ekledik. Sabunu huniden çıkartıp şekil verdik.



## İFADELER TABLOSU:

Aşağıdaki ifadelerin doğru olanlarının başına (D), yanlış olanların başına (Y) yazınız.

- 1) (Y.) Sabunlar asidik özellik gösteren maddelerdir.

**Gerekçem:** Asitlik olsa cildimize tepkime sonucu zarar görebilir. pH'ı 9-10 aralığında.

**Kanıt:** Bilimsel deret. Elemanları kaydedir.

- 2) (Y.) Sıvı sabun ile katı sabun arasındaki fark, sıvı sabunlar bitkisel yağlardan üretilirken katı sabunlar hayvansal yağlardan üretilirler.

**Gerekçem:** Sıvı sabun için farklı işlevler uygulanır.

**Kanıt:** Aftık yağ kullanımda katı bir sabun yapıdır.

- 3) (D.) Sabun eldesi deneyinde tepkimenin hızlanması için etil alkol kullanılabilir.

**Gerekçem:** Etil alkolün yağlı sime etki verdir.

**Kanıt:** Deneyimde alkol eklediğimde hızının hızla hızla hızla gittiğini gördüm.

- 4) (D.) Sabunların insan vücuduna uygun olabilmeleri için pH değerinin bazik olması gerekir.

**Gerekçem:** Cildimizin pH değeri 4-6 aralığında olduğundan ciltin pH'ı bazik.

**Kanıt:** Bilimsel deret. değerleri verdir.

- 5) (D.) Sodyum hidroksit (NaOH) çözeltisi sabuna asidik özellik verir.

**Gerekçem:** Suda çözünme etki yapar.

**Kanıt:** Sabunların pH değeri bazik olduğundan bazı asidik özellik verir.

- 6) (Y.) Sabunların içinde bulunan kimyasal maddeler insan sağlığını olumsuz etkilememektedir.

**Gerekçem:** Cilt yapısına uygun olmadığı üzere ve taşıdığı zarar etkilenir.

**Kanıt:** Elmas silt silt yıkadığımızda cildimize kusuyup tahsis olur.

- 7) (D.) Sabun eldesi deneyinde, atık yağların kullanılması çevre kirliliğinin azaltılmasına katkı sağlar.

**Gerekçem:** Atıklar değerlendirilir.

**Kanıt:** Deneyimde atık yağ kullanımda değerlendirilmiştir.

- 8) (Y.) Belli bir sıcaklıkta, belirli bir miktar çözücünün çözebileceğinden daha az çözünen madde içeren çözeltilere doymuş çözeltiler denir.

**Gerekçem:** Doymuş çözeltiler denir.

**Kanıt:** Tuzlu su yaparız buay gözlemledik. Su tuzla doydugunda di be biriktir.

- 9) (Y.) Sabunlar çevre kirlenmesinde zararlı bir etki göstermezler.

**Gerekçem:** Toprağa ve bunay için hayvanlara zarar verir.

**Kanıt:** Bazı çevresel olarak bitki ve hayvanların bu sebeplerle zarar gördüğünü gözlemledik.

**ETKİNLİK 4: TEPKİMELER I****KULLANILAN STRATEJİ: İFADELER TABLOSU****ETKİNLİK SÜRESİ: 15 DK**

**ETKİNLİĞİN AMACI:** Öğrencilere yangın ve yangın söndürücüler konusunda ifadeler tablosu verilerek onlardan ifadelere katılıp/ katılmadıklarını söylemelerini ve sebeplerini tartışmaları istenir. Öğrenciler verilen ifadelerin doğruluğunu araştırmak için yangın söndürücü deneyini yapacaklardır ve kanıtlarını oluşturacaklardır. Etkinlik sonucunda fen ve teknoloji laboratuvarında yapılan yangın söndürücü deneyi ile argümantasyon becerilerini geliştireceklerdir.

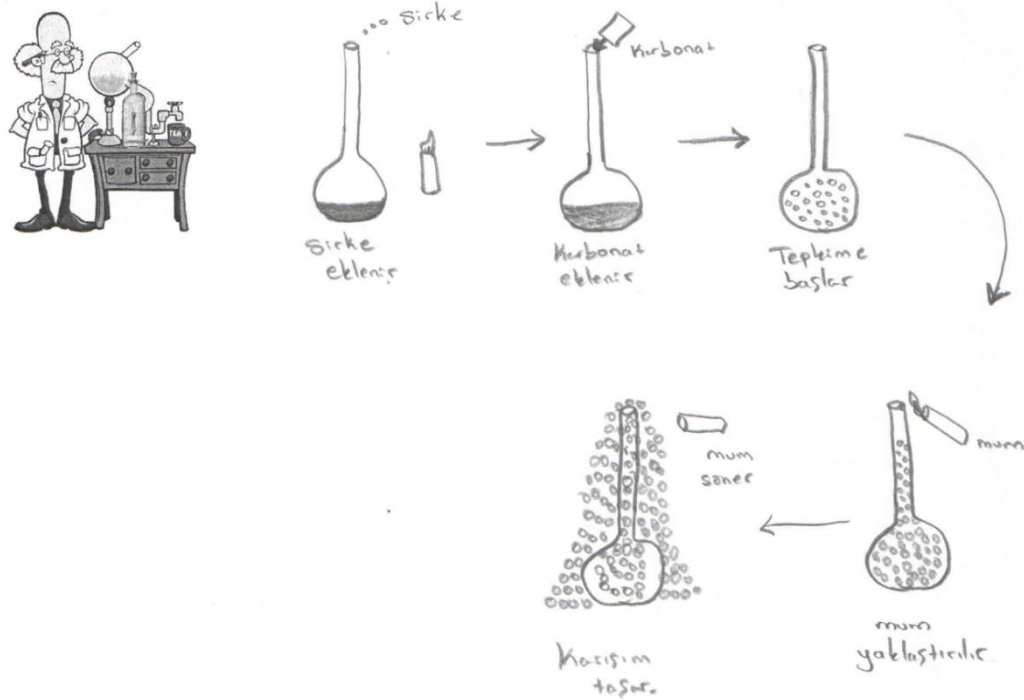
**ETKİNLİĞİN YAPILIŞI:**

- 6) Etkinlik fen ve teknoloji laboratuvarında yapılacaktır.
- 7) Öğrenciler 6'şar kişilik 6 gruba ayrılacaktır.
- 8) Gruplara ifadeler tabloları dağıtılacaktır. İfadeler tablosunda yer alan iddialar üzerinde düşünceleri ve tartışmaları istenecektir. Bunun için 15 dakika süre verilecektir.
- 9) Tartışma etkinliğinden sonra öğrencilerin ifadeler tablosunda yer alan ifadelere verdikleri gerekçelerini kanıtlamak için ya da çürütmek için yangın söndürücü deneyini yapacaklardır.
- 10) Deney sonucunda elde ettikleri verilere bağlı olarak verdikleri gerekçeleri doğrulayacak ya da çürüteceklerdir.

**YAPILACAK DENEYLER:**

## 2) Yangın Söndürücü

**DENEY ŞEMASI:** Yangın söndürücü deneyinin işlem basamaklarını belirterek deney şemasını çiziniz. Her bir adımda neler yapıldığını yazınız. UNUTMAYINIZ...





## ETKİNLİK 4: İFADELER TABLOSU

İFADELER TABLOSU: Aşağıdaki ifadelerin doğru olanlarının başına (D), yanlış olanların başına (Y) yazınız.

- 1) (X.) Soluduğumuz havada yaklaşık %21 civarında bulunan, yanmanın başlaması ve sürmesi için gereken gaz halindeki maddeye karbondioksit denir.

**Gerekçem:** Yanma olayının gerçekleşmesi için oksijen gereklidir.

**Kanıt:** Yanma söndürme tüpleri basıncı karbondioksitlerdir.

- 2) (D.) Yangın söndürme araçlarının temel görevi yanan cismin hava ile ilişkisini kesmektir.

**Gerekçem:** Yanma ortamında bulunan karbondioksit ile oksijen tepkimeye girmez.

**Kanıt:** Deneyimizde mumun sönmeyeceği.

- 3) (D.) Yıldırım düşmesi, güneş ışınları, rüzgar ve çürüme gibi bir çok neden yangın başlangıçları olarak düşünülebilir.

**Gerekçem:** Elektrik yalıtımına akımı ile oluşur.

**Kanıt:** Yıldırım, ağaçlar, cam ve güneş ışınları, süzgeci, tesisatı etkisi, demirca paslanması.

- 4) (X.) Yanma, maddenin ısı ve oksijene maruz kalmasıyla oluşan fiziksel bir olaydır.

**Gerekçem:** Yanma kimyasal bir olaydır.

**Kanıt:** Madde değişime uğrar.

- 5) (D.) Yangınlar bilinçsizlik, bilgisizlik, ihmal, dikkatsizlik, kazalar, doğa olayları ve sabotaj sonucunda oluşmaktadır.

**Gerekçem:** Çevremizde karşılaştığımız olaylar.

**Kanıt:** Bu gibi durumlarda sıkra karşılatılır.

- 6) (X.) Yangınların çevreye verdikleri tahribatin yanı sıra tarım arazilerinde bitki kalıntılarını temizleyici olarak kullanılması toprağın yenilenmesine katkı sağlar.

**Gerekçem:** Toprakta humus miktarına ve verimine azalmasına neden olur.

**Kanıt:** Çiftliklerden gördüklerimiz bunu gösterir.

- 7) (D.) Yanıcı olmayan ve havadan daha ağır maddeler yangın söndürücü olarak kullanılabilir.

**Gerekçem:** Battanaya ve su kullanılır.

**Kanıt:** Etki gösterir.

- 8) (X.) Yangın söndürücü yapımı deneyinde kullanılan sirke ve karbonat maddelerinin tepkimesi sonucu oksijen gazı açığa çıkar.

**Gerekçem:** Tepkime sonucu karbondioksit açığa çıkar. Oksijen yanıcı bir maddedir.

**Kanıt:** Mumun söndürmek için karbondioksit gerekir.

- 9) (X.) Yangınların söndürülmesinde kullanılacak en etkili yöntem su kullanılarak yangının söndürülmesidir.

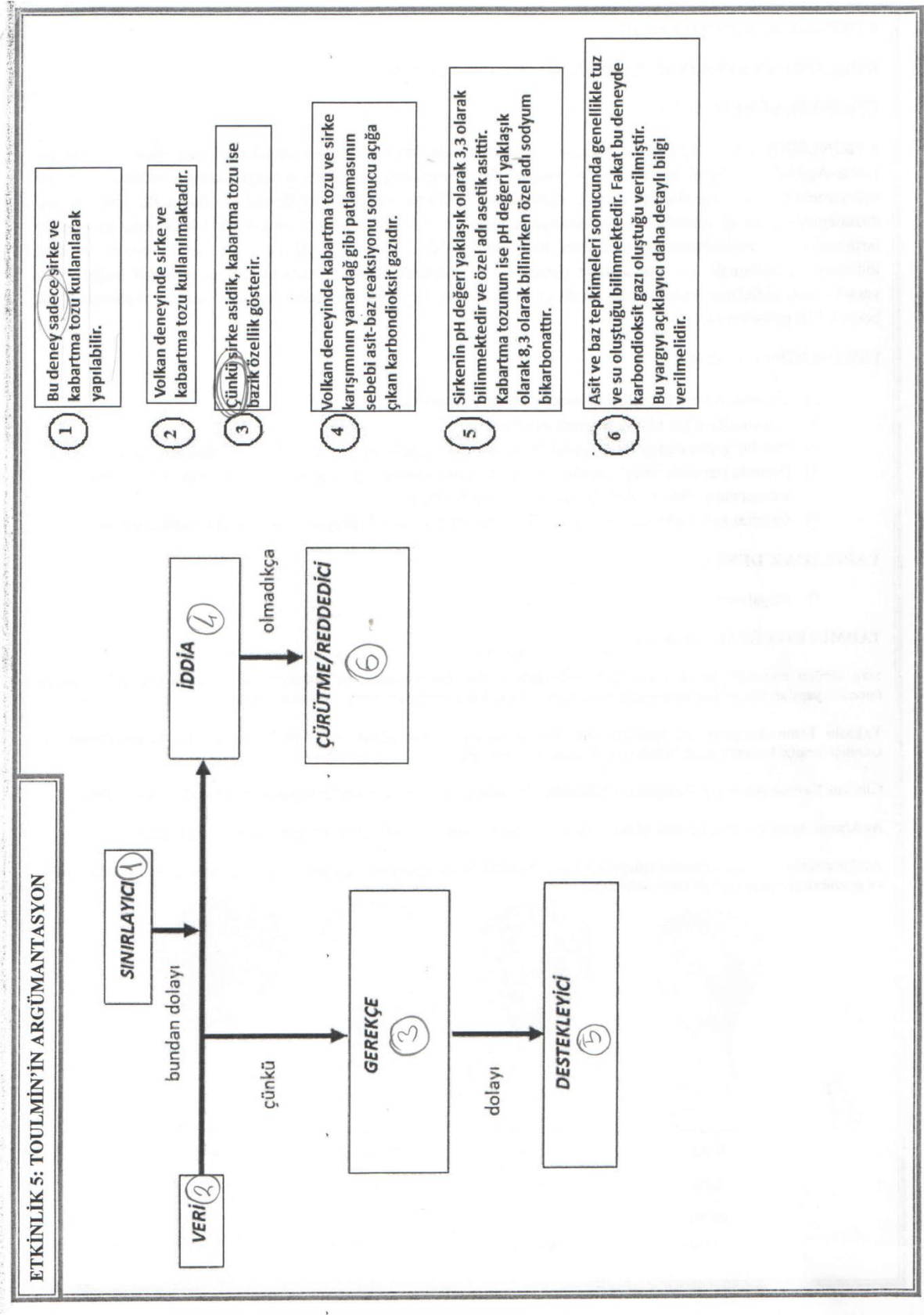
**Gerekçem:** Sadece su söndürmez.

**Kanıt:** Yangın söndürme tüpleri etkilidir diyebiliriz.

- 10) (D.) Laboratuvarında nedenleri bilinmeyen yangınlara müdahale etmek yerine vakit kaybetmeden ilgili birimi aramalıyız.

**Gerekçem:** Zaman kaybı olmasın önlemelidir.

**Kanıt:** Tüprto hızla alev alır bunun gibi durumlar hızlı olayı gerektirir.



**ETKİNLİK 6: TEPKİMELER III****KULLANILAN STRATEJİ: TAHMİN ET- GÖZLE- AÇIKLA****ETKİNLİK SÜRESİ: 30 DK**

**ETKİNLİĞİN AMACI:** Fen ve teknoloji laboratuvarında, argümantasyon etkinliklerinden olan “Tahmin et-Gözle-Açıkla” etkinliğini kullanarak mayalanma deneyinde hangi maddelerin mayalanmaya neden olduklarını belirlemektir. Bu amaç doğrultusunda, öğrencilere verilecek çalışma kâğıtlarında bulunan üç farklı deney düzeneğindeki hangi maddelerin mayalanmaya neden olabileceğini tahmin ederek küçük gruplar halinde tartışmaları ve nedenlerini ispatlamaları istenecektir. Öğrenciler etkinliği yaptıktan sonra ortaya attıkları iddialarını kanıtlamak için mayalanma deneyini yapacaklardır. Deney sonucunda elde ettikleri bulgulardan yararlanarak iddialarını kanıtlayacak ya da çürüteceklerdir. Böylece hem deney yapacak hem de argümantasyon becerilerini geliştireceklerdir.

**ETKİNLİĞİN YAPILIŞI:**

- 1) Etkinlik fen ve teknoloji laboratuvarında yapılacaktır.
- 2) Öğrenciler 6’şar kişilik 6 gruba ayrılacaktır.
- 3) Her bir gruba deney başlamadan önce tahmin et-gözle- açıkla etkinlik formu dağıtılacaktır.
- 4) Formda yer alan hangi maddelerin mayalanmaya neden olduklarını tahmin ederek tartışmaları istenecektir. Bunun için 10 dakika süre verilecektir.
- 5) Gruplar tahminlerinin doğruluklarını araştırmak amacıyla mayalanma deneyini yapacaklardır.

**YAPILACAK DENEY:**

- 1) Mayalanma

**TAHMİN ET- GÖZLE- AÇIKLA:**

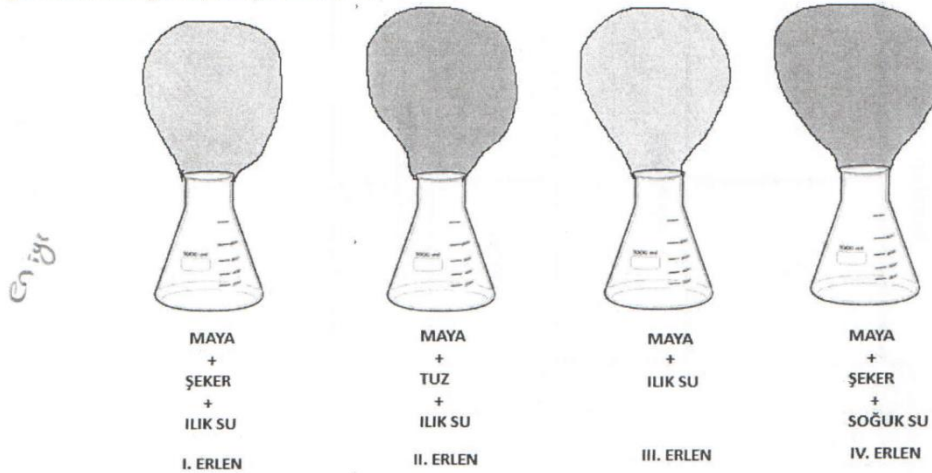
Size verilen etkinliği yaparken öncelikle nedeniyle birlikte bir tahminde bulunmanız, sonra olayın gözlemlenmesi ve önceden yapılan tahmininiz ile gözleminizin beraberce açıklanmasını yapmanız beklenmektedir.

**Tahmin Etme Aşaması:** Bu aşamada etkinliğin sonucunu tahmin ediniz ve tahminlerinizi gerekçeleriyle açıklayınız. Gerekçelerinizi belirtirken ön bilgilerinizden yararlanabilirsiniz.

**Gözlem Yapma Aşaması:** Bu aşamada hakkında tahminde bulunduğunuz etkinliği yaparak gözlemlerinizi kaydediniz.

**Açıklama Aşaması:** Bu aşamada tahminleriniz ve gözlemleriniz arasındaki ilişkileri gerekçeleriyle açıklayınız.

Aşağıda sizlere verilen erlenler içinde bulunan maddelerin hangileri mayalanma için daha uygundur. Tahminleriniz ve gözlemlerinizi gerekçeleriyle belirtiniz.



## ETKİNLİK 6: TAHMİN ET-GÖZLE-ACIKLA

**Tahmin Etme Aşaması:** Aşağıdaki tabloda yer alan soruların yanıtları hakkında ne düşünüyorsunuz?

SORULAR	TAHMİNLER				TAHMİNLERİN GEREKÇELERİ
	Erlen 1	Erlen 2	Erlen 3	Erlen 4	
1)Erlenlerin içinde yer alan hangi suyun sıcaklığı en uygundur?	✓	✓	✓	-	ılık suyun sıcaklığı uygundur.
2)Hangi erlenin içinde mayalanma gözlenir?	✓	✓	✓	✓	icine şeker - maya - ılık su koyulan daha çok içinde maya - şeker - ılık su koyulan daha az şişer.
3)Erlenlere takılı balonların hangileri şişer?	✓	✓	✓	✓	
4)Erlenlere takılı balonların şişme nedeni nedir?					Alkol ve karbondioksit ortaya çıkması
5)Erlenlere takılı balonlardan en çok hangisi veya hangileri şişer?	✓				Şeker - maya - ılık su olan daha çok şişer.

Not: Tabloda 1, 2,3 ve 5. Soruları cevaplandırmak için (X) işareti kullanabilirsiniz.

**Gözlem Aşaması:** Gözlemlerinizi aşağıdaki tabloya yazınız.

SORULAR	TAHMİNLER				TAHMİNLERİN GEREKÇELERİ
	Erlen 1	Erlen 2	Erlen 3	Erlen 4	
1)Erlenlerin içinde yer alan hangi suyun sıcaklığı en uygundur?	✓	✓	✓		ılık su ve nem
2)Hangi erlenin içinde mayalanma gözlenir?	✓				ılık su ve şeker
3)Erlenlere takılı balonların hangileri şişer?	✓	✓			ılık su ve şeker
4)Erlenlere takılı balonların şişme nedeni nedir?					Karbondioksit ağıza çıkar mayalanma gerçekleşir.
5)Erlenlere takılı balonlardan en çok hangisi veya hangileri şişer?	✓	✓			En çok 1 ve 2. balon şişer. Şeker ve uygun sıcaklık.

Not: Tabloda 1, 2,3 ve 5. Soruları cevaplandırmak için (X) işareti kullanabilirsiniz.

**Açıklama Aşaması:** Tahminlerinizle gözlemlerinizi uyumlu mu? Her bir soruyu gerekçeleriyle açıklayınız.

- 1) Erlenlerin içinde yer alan hangi suyun sıcaklığı en uygundur?

ılık su en uygundur.

- 2) Hangi erlenin içinde mayalanma gözlenir?

1. sisede şeker ve ılık su olduğundan

- 3) Erlenlere takılı balonların hangileri şişer?

1 ve 2. balonlar şişer.

- 4) Erlenlere takılı balonların şişme nedeni nedir?

Mayaların başlıca besin kaynağı şekerdir. Uygun sıcaklık ve nemde çoğalırlar ve karbondioksit ağıza çıkar. Sisenin ağızındaki balon şişer.

- 5) Erlenlere takılı balonlardan en çok hangisi veya hangileri şişer?

En çok 1 ve 2 sonra 3 ve en az 4. şişer. Glikoz bakterilerin mayalanmasına yardım eder.

**ETKİNLİK 7: ASİT Mİ BAZ MI?****KULLANILAN STRATEJİ:** TAHMİN ET- GÖZLE- AÇIKLA**ETKİNLİK SÜRESİ:** 30 DK

**ETKİNLİĞİN AMACI:** Fen ve teknoloji laboratuvarında, argümantasyon etkinliklerinden olan "Tahmin et-Gözle-Açıkla" etkinliğini kullanarak maddelerin asit mi yoksa baz mı olduklarını ve PH değerlerinin kaç olduklarını belirlemektir. Bu amaç doğrultusunda, öğrencilere verilecek çeşitli maddelerin asit mi yoksa baz mı oldukları ve pH değerlerinin ne olabileceğini tahmin ederek küçük gruplar halinde tartışmaları ve nedenlerini ispatlamaları istenecektir. Öğrenciler deneyi yapmadan önce ortaya attıkları iddialarını kanıtlamak için lahana suyunun PH indikatörü olarak kullanılması deneyini yapacaklardır. Deney sonucunda elde ettikleri bulgulardan yararlanarak iddialarını kanıtlayacak ya da çürüteceklerdir. Böylece hem deney yapacak hem de argümantasyon becerilerini geliştireceklerdir.

**ETKİNLİĞİN YAPILIŞI:**

- 6) Etkinlik fen ve teknoloji laboratuvarında yapılacaktır.
- 7) Öğrenciler 6'şar kişilik 6 gruba ayrılacaktır.
- 8) Her bir gruba deney başlamadan önce tahmin et-gözle- açıkla etkinlik formu dağıtılacaktır.
- 9) Formda yer alan maddelerin asit mi yoksa baz mı oldukları ve PH değerlerini tahmin ederek tartışmaları istenecektir.
- 10) Gruplar tahminlerinin doğruluklarını araştırmak amacıyla lahana suyunun pH indikatörü olarak kullanılması deneyini yapacaklardır.
- 11) Deney sonuçlarını not edeceklerdir.

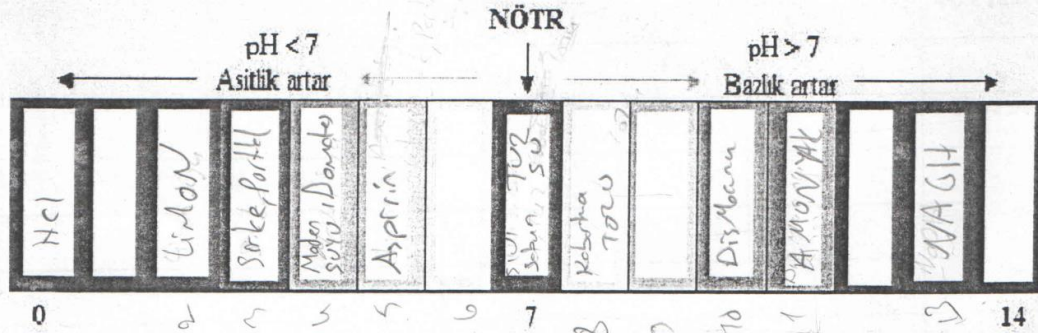
**YAPILACAK DENEY:**

- 1) Lahana Suyunun pH İndikatörü Olarak Kullanılması

İndikatör

Maddenin Asit mi baz mı olduğunu belirler

**DENEY ŞEMASI:** Lahana suyunun pH indikatörü olarak kullanılması deneyinde her bir maddenin pH metrede yerini gösteriniz. Kutucukların altlarına pH değerlerini yazınız.

Kırmızı Taba  
AsitYeşil / Tonları  
Baz

### ETKİNLİK 7: TAHMİN ET- GÖZLE- AÇIKLA

Size verilen etkinliği yaparken öncelikle nedeniyle birlikte bir tahminde bulunmanız, sonra olayın gözlemlenmesi ve önceden yapılan tahmininiz ile gözleminizin beraberce açıklanmasını yapmanız beklenmektedir.

**Tahmin Etme Aşaması:** Bu aşamada etkinliğin sonucunu tahmin ediniz ve tahminlerinizi gerekçeleriyle açıklayınız. Gerekçelerinizi belirtirken ön bilgilerinizden yararlanabilirsiniz.

**Gözlem Yapma Aşaması:** Bu aşamada hakkında tahminde bulunduğunuz etkinliği yaparak gözlemlerinizi kaydediniz.

**Açıklama Aşaması:** Bu aşamada tahminleriniz ve gözlemleriniz arasındaki ilişkileri gerekçeleriyle açıklayınız.

Aşağıda sizlere verilen çeşitli maddelerin lahana suyu içerisindeki renk değişimleri, asidik ya da bazik olma durumları ve pH değerleri ile ilgili tahminlerinizi ve gözlemlerinizi gerekçeleriyle belirtiniz.

- Amonyak çözeltisi (NH<sub>3</sub>)                      Aspirin
- Kabartma tozu                                      Sıvı sabun
- Limon suyu (sitrik asit)                      Portakal Suyu
- Sirke (asetik asit)                                Su
- Maden suyu                                        Diş macunu
- HCl çözeltisi (Hidroklorik asit)            Domates suyu
- NaOH çözeltisi (sodyum hidroksit)        Tuz

**Tahmin Etme Aşaması:** Yukarıdaki maddelerin lahana suyu içerisindeki renk değişimleri, asidik ya da bazik olma durumları ve pH değerleri ile ilgili ne düşünüyorsunuz?

MADDELER	TAHMİN			TAHMİNLERİN GEREKÇELERİ
	RENK DEĞİŞİMİ?	ASİDİK Mİ BAZİK Mİ?	pH DEĞERİ?	
Amonyak		Bazik	7	Akdeniz solması sonucu Amonyak solması
Kabartma tozu		Bazik	8	Kıyıklik, asitlerle ilgili
Limon suyu		Asidik	4	Ekşi tadı var
Portakal suyu		Asidik	5	Ekşidir
Sirke		Asit	2	Yakıcı olduğu için
Maden suyu		Bazik	8	Midede asidi denetler
HCl		Asit	4	Alde karında derisi yakar
NaOH		Bazik	9	
Aspirin		Bazik	8	Kabartıcı bazıdır
Sıvı sabun		Bazik	7,5	Kıyık
Diş macunu		Bazik	8	Kıyık
Su → tane acı		Neutr	7,5	Ne acı ne de ekşi
Domates suyu		Asidik	5	Ekşi
Tuz		Neutr	0	Ne acı ne ekşi

Gözlem Aşaması: Gözlemlerinizi aşağıdaki tabloya yazınız.

MADDELER	GÖZLEMİMİZ		
	RENK DEĞİŞİMİ?	ASİDİK Mİ BAZİK Mİ?	pH DEĞERİ?
Amonyak	Yeşil	Baz	11
Kabartma tozu	Çiftlik	Baz	8
Limon suyu	Kırmızı	Asit	2
Portakal suyu	Turuncu	Asit	3
Sirke	Kırmızı	Asit	3
Maden suyu	Pembe	Asit	6
HCl	Kırmızı	Asit	0
NaOH	Sarı	Baz	13
Aspirin	Mor	Asit	5
Sıvı sabun	Yeşil	Neutr	7
Diş macunu	Yeşil	Baz	10
Su	Yeşil	Neutr	7
Domates suyu	Mor	Asit	4
Tuz	Yeşil	Neutr	7

Açıklama Aşaması: Tahminlerinizle gözlemlerinizi uyumlu mu? Her bir maddeyi gerekçeleriyle açıklayınız.

Amonyak (NH<sub>3</sub>): Bazik demektir ancak 7 yarımsın derecede çoktur ✓  
7'ye yakın bazik olduğu düşüncesinden

Kabartma Tozu: Tahminimden farklıdır

Limon Suyu: Asitlik olduğu bilirdim. Ama daha kuvvetli bir asittir

Portakal Suyu: Sandığımdan daha asidik

Sirke: Herkes herkesten önce sarı sarı olacak, limondan daha asidik olduğu düşüncesinden

Maden Suyu: Mideyi rahatsızlamaması için asit bir dreyasını içtiğimde dandığımda bazik dedim ancak asidik çıktı, sindirime yardımcı olarak nemli → asitli oluyor.

HCl (Hidroklorik asit): Bu kadar kuvvetli asit olduğunu bilirdim.

NaOH (Sodyum Hidroksit): Tahminimden daha kuvvetli bir baz çıktı

Aspirin: Ufak bir şekilde kabartma tozu gibi oluştuktan dolayı bazik sanmıştım.

Sıvı Sabun: Kozmetik diye bazik olduğunu düşünmüştüm.

Diş Macunu: Herkes herkesten önce sarı sarı olacaktır

Su: Neutr olduğunu bilirdim.

Domates Suyu: Alabildiğince asit olduğunu bilirdim.

Tuz: Aynı sarı sarı çıktı

EK-10

## PROJE İZLEME FORMU

TARİH: 18.03.2015

PROJE BAŞLIĞI: Kirli su arıtımının kümes hayvancılığında kullanımı

PROJENİN AMACI: Kümes hayvanları için içilebilir su sağlamak

GRUP TEMSİLCİSİ: Seyran DURA

GRUP ÜYELERİ: Seyran DURA, Melek ÇELİK, Ebru KESKİN, Melih ARKÖSE, Buse Nur YÜCE, Fatma GÖNÜLLÜ

Tarih	Haftalar	Yapılacaklar	Değerlendirme	Düzeltilme
	1.Hafta	Projenin adını, projenin amacını belirleme. Projede temel sorunu belirleme.		Projenin adını değiştirme.
	2.Hafta	Projenin uygulama aşamalarını belirleme. Proje ile ilgili araştırmaları gerçekleştirme.		
	3.Hafta	Proje ile ilgili kullanılacak malzemeleri belirleme. Maliye hesaplama.		
	4.Hafta	Proje Malzemelerini temin etme.		
	5.Hafta			



### PROJE EKİBİ VE İŞ BÖLÜMÜ FORMU

**Projenin Adı:** Kirlı su arıtımının kümes hayvancılığında kullanımı.

**Proje Ekip No:** 1

**Projemizin gerçekleşmesi için;**

**1) Gerekli işlem basamakları;**

- Kirlı su içerisinde büyük parçalı maddeler eleme yöntemiyle ve yüzdürme yöntemiyle ayrıldı.
- Daha sonra kalan küçük maddeler dinlendirme yöntemiyle ayrıldı.
- Askıda kalan maddeler yumaklaştırma ve pıhtılaştırma yöntemiyle ayrıldı.
- Yine dinlendirme yöntemiyle daha küçük parçalara ayrıldı.

Diğer, Son olarak suyun dezenfeksiyonu sağlandı.

**2) Her bir basamağın işleniş sırası;**

- Çakıl, su yosunu gibi büyük malzemeler süzgeç yardımıyla alındı.
- Kum gibi maddelerin dibe çökmesi beklenerek ayrıştırıldı.
- Suya alüm katılarak karıştırıldı ve yumaklaşması beklendi.
- Su dinlendirilerek küçük kum taneciklerinden ayrıştırıldı.

Diğer, Klor kullanılarak su içilebilir hale getirildi.

**Grubumuzdaki her bir üyenin yapacağı işler (İş Bölümü);**

**Proje Ekip Lideri:**

Seyran DURA

**Görevi**

İş bölümünü sağlamak.

**Proje Sunucusu:**

Seyran DURA

Projeyi sunmak.

**Diğer Üyeler:**

Melek ÇELİK  
Melih ARKÖSE

Projenin fikrini ortaya koymak.  
Proje malzemeleri temin etmek, maliyet listesini oluşturmak.

Buse Nur YÜCE  
Fatma GÖNÜLLÜ

Proje için gerekli araştırmaları yapmak.  
Proje için gerekli malzemeleri temin etmek.

Ebru KESKİN

Projeyi uygulamak.

**PROJEYİ PLANLAMA AŞAMASINDA YARARLANDIĞIMIZ KAYNAKLAR**

**İnternet Adresi:** www.bilgiustam.com

www.biliminsesi.com

www.dersimiz.com

**Yararlandığımız internet sitesinde,**

Su kirliliğinin temel nedenleri ve su kirliliği ile daha çok karşı karşıya gelen yerlerin bilgilerine ulaştık.

Bu adresi/ adresleri tekrar ziyaret etmeyi düşünüyoruz çünkü;

Bu internet adreslerinde güvenilir bilgi kaynaklarına ulaştık.

**TÜBİTAK yarışmalarında proje konumuzla ilgili yayınlanmış projeleri inceledik. Yapılmış projeler;**

Proje konusu olabilecek bir fikre ulaşılması,

Projenin çalışma alanını belirleme konusunda,

Proje kapsamında yapılması gereken araştırmaların yapılması yönleriyle planlama ve yapım aşamasındaki projemize katkı sağladı.

**Teknik dergiler ve çeşitli kimya kitaplarını incelememiz, projemizin ana hatlarını oluşturmada büyük faydalar sağladı. Bu faydalardan bazıları;**

Projenin ismini belirlemede,

Proje tasarlanırken nelere dikkat edilmesi gerektiği,

Projenin bir amaca hizmet etmesini fark etme hususlarında faydalanmamızdır.

**Proje Ekibinin;**

**Adı-Soyadı:**

1) Seyran DURA

2) Melek ÇELİK

3) Ebru KESKİN

4) Melih ARKÖSE

5) Fatma GÖNÜLLÜ

6) Buse Nur YÜCE

**HAFTALIK GRUP PROJE DEĞERLENDİRME FORMU**

**Projenin Adı:** Kirli su artımının kumes hayvancılığında kullanımı

**Proje Ekip No:** 1

**Tarih:** 18.03.2016

**1) Bu hafta projenizi geliştirici yönde ne yaptınız?**

Biz, Projeyi il önce su kirliliğinin en fazla olduğu İzmit bölgesi üzerinde planladık. Daha sonra bu projeyi diğer su kirliliği ve kumes hayvancılığı yapılan şehirlerimizde de uygulanabilirliği üzerinde çalıştık.

**2) Bu hafta proje konunuz hakkında ne öğrendiniz?**

Biz, Suyun hangi basamaklarda arıtılacağını,

Su artımının öneminin ne olduğunu,

Alüm malzemesinin ne işe yaradığını öğrendik.

**3) Bu hafta projeye yönelik ne gibi bilgileri kullandınız, bu bilgilerin geçmiş yaşantılardan öğrendiğiniz bilgilerle ilişkisi var mı?**

Alüm maddesinin ne işe yaradığını ve su arıtım basamaklarının nasıl olduğu bilgileri kullandık. Yaptığımız deneyler ile günlük hayatta karşılaşılan su kirliliği sorununun doğrudan ilişkisi var.

**4) Bu hafta öğrendiğiniz bilgilere günlük hayattan örnekler veriniz?**

Yaşadığımız şehirdeki nehir bu yöntemlerle ayrıştırılıp , kullanılabilir su sağlanmaktadır. Ama içme suyu elde etmek neredeyse imkânsızdır.

**5) Bu haftaki proje çalışmanızda herhangi bir sorunla veya zorlukla karşılaştınız mı? Evet, ise ne gibi sorun veya zorluklar olduğunu belirtiniz.**

Projenin faydalı bir amaca hizmet etmesi için biraz kafa yorduk. Başka bir zorluğunun olduğunu düşünmüyoruz.

**PROJE AÇIKLAMA FORMU**

**Proje Ekip No:** 1

**Odak Kavram:** Su arıtım

**Projede Yer Alan Bilimsel Kavramlar:**

Alüm, Dezenfeksiyon, Yumaklaştırma, Ayrıştırma, Yüzdürme, Eleme, Dinlendirme.

**Projenin Adı:** Kirliliği su arıtımının kümes hayvancılığında kullanılması.

**Projenin Hedef Cümlesi:** Kümes hayvanları temiz su için.

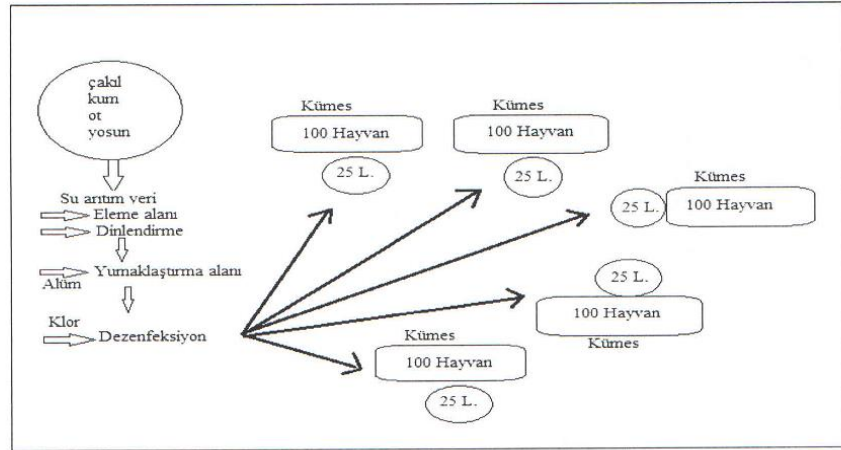
**Projenin Amacı:** Kümes hayvanları için içme suyu elde etmek.

**Konu Kapsamı:** Türkiye’de su kirliliğine az maliyetle amaca uygun kullanılabilir çözümler üretmek.

**Kullanılacak Malzemeler:** Süzgeç, 25 Litrelik 5 adet su kabı, Tahta çubuk, Alüm, Klor.

**Yapılacak İşlemler:** Malzeme listesi oluşturuldu, Malzeme temini yapılacak yerlerle sponsorluk görüşmesi yapıldı, Malzeme maliyeti belirlendi.

**Projenin Şeması:**



**Çalışma Mekanizması:** Önce su belirli basamaklar ile arıtılır ve dezenfekte edildikten sonra her bir kümese dağıtılır.

**Tahmini Maliyet:** 10-20 TL

**Projenin Ne işe Yaradığı, Faydası:** Hayvanlara kimyasallardan arınmış temiz su kaynağı sağlamak, çiftçiye kolaylık sağlamak.

**Kaynaklar:** [www.bilgiustam.com](http://www.bilgiustam.com)

[www.biliminsesi.com](http://www.biliminsesi.com)

[www.dersimiz.com](http://www.dersimiz.com)

**PROJE İZLEME FORMU**

**TARİH:** 10.04.2016

**PROJE BAŞLIĞI:** Asit-Baz Belirteci

**PROJENİN AMACI:** Asit-Baz belirteci yaparak, pazar kültüründen faydalanarak öğrencilerin yaşayarak öğrenmesini sağlamak.

**GRUP TEMSİLCİSİ:** Seyran DURA

**GRUP ÜYELERİ:** Melih ARKÖSE, Seyran DURA, Melek ÇELİK, Buse Nur YÜCE, Ebru KESKİN, Fatma GÖNÜLLÜ.

Tarih	Haftalar	Yapılacaklar	Değerlendirme	Düzeltilme
	1.Hafta	Projeye ilişkin fikirler toplandı.	Bir fikir seçildi.	
	2.Hafta	Projeye ilişkin plan belirlendi.	Proje planı netleştirildi.	
	3.Hafta	Projede kullanılacak malzemeler belirlendi. Malzemelerin fiyat listesi oluşturuldu.	Uygun malzemeler ayarlandı.	
	4.Hafta	Proje uygulamasına ilişkin görüşmeler planlandı.	Görüşmeler yapıldı.	
	5.Hafta	Projeyi uygulamaya koyma.	Proje uygulama koşulları konuşuldu.	

### PROJE EKİBİ VE İŞ BÖLÜMÜ FORMU

**Projenin Adı:** Pazar kültüründe doğal Asit-Baz belirteci kullanımı.

**Proje Ekip No:** 1

**Projemizin gerçekleşmesi için;**

**1)Gerekli işlem basamakları;**

- a) Kırmızı lahana küçük parçalara ayrıldı.
  - b) Parçalar tencereye konularak kaynatıldı.
  - c) Kaynayan karışım dinlendirilerek soğutuldu.
  - d) Soğuyan karışım süzgeç yardımıyla kavanoza alındı.
- Diğer, Doğal bir Asit-Baz indikatörü elde edildi

**2)Her bir basamağın işleniş sırası;**

- a)Lahana bıçak ile ayrıldı.
- b)Tencerede yaklaşık 20 dakika kaynatıldı.
- c)Karışım soğuması için beklendi.
- d)Karışım kavanozda toplandı.

**Grubumuzdaki her bir üyenin yapacağı işler (İş Bölümü);**

**Proje Ekip Lideri:**

Seyran DURA

**Görevi**

İş bölümünü sağlamak.

**Proje Sunucusu:**

Seyran DURA

Projeyi sunmak.

**Diğer Üyeler:**

Ebru KESKİN

Proje fikrini ortaya koydu.

Melek ÇELİK

Proje planını oluşturdu.

Melih ARKÖSE

Proje malzemeleri belirledi.

Fatma GÖNÜLLÜ

Proje malzemeleri temin etti.

Buse Nur YÜCE

Proje ile ilgili araştırmalar yaptı.

**PROJEYİ PLANLAMA AŞAMASINDA YARARLANDIĞIMIZ KAYNAKLAR**

**İnternet Adresi:** www.bilgihanem.com

www.konubak.com

www.dersfen.com

**Yararlandığımız internet sitesinde,**

Asit-Baz indikatörünün nasıl yapıldığına,

Hangi malzemeler kullanıldığına,

Bu konunun nasıl daha faydalı bir şekilde işlenebileceği bilgilerine ulaştık.

**Bu adresi/ adresleri tekrar ziyaret etmeyi düşünüyoruz çünkü;**

Güvenilir ve yeterli bilgilere ulaştık.

**TÜBİTAK yarışmalarında proje konumuzla ilgili yayınlanmış projeleri inceledik. Yapılmış projeler;**

Proje basamakları belirleme,

Proje araştırmalarında nelerden faydalanacağımızı öğrenmede olumlu yönleriyle planlama ve yapım aşamasındaki projemize katkı sağladı.

**Teknik dergiler ve çeşitli kimya kitaplarını incelememiz, projemizin ana hatlarını oluşturmada büyük faydalar sağladı. Bu faydalardan bazıları;**

Projeye nerden başlayacağımız konusunda,

Hangi basamaklarla projeyi gerçekleştireceğimiz konusunda fayladar sağladı.

**Proje Ekibinin;**

**Adı-Soyadı:**

1) Seyran DURA

2) Melek ÇELİK

3) Fatma GÖNÜLLÜ

4) Melih ARKÖSE

5) Buse Nur YÜCE

6) Ebru KESKİN

**HAFTALIK GRUP PROJE DEĞERLENDİRME FORMU**

**Projenin Adı:** Pazar kültüründe doğal Asit-Baz indikatörü kullanımı

**Proje Ekip No:** 1

**Tarih:** 10.04.2016

**1) Bu hafta projenizi geliştirici yönde ne yaptınız?**

Biz, İlk önce bir doğal Asit-Baz indikatörü yaptık. Öğrencilerin bu konuyu yaşayarak öğrenmesi için Pazar ortamında meyve ve sebzeler üzerinde bu projenin kullanılmasını sağlamak üzerinde çalıştık.

**2)Bu hafta proje konunuz hakkında ne öğrendiniz?**

Biz, Doğal Asit-Baz indikatörünün nasıl yapıldığını,

Bunun öğrencilere nasıl sunulacağı hakkında bilgiler öğrendik.

**3)Bu hafta projeye yönelik ne gibi bilgileri kullandınız, bu bilgilerin geçmiş yaşantılardan öğrendiğiniz bilgilerle ilişkisi var mı?**

Maddelerin Ph değerinde hangi aralık asit, hangi aralık baz şeklindeki bilgileri kullandık. Ve bunların meyvelerin Ph'ı ile doğrudan ilişkisi var.

**4)Bu hafta öğrendiğiniz bilgilere günlük hayattan örnekler veriniz?**

Pazar kültüründeki meyve ve sebze gibi ürünlerin Ph değeri, Asit-Baz derecesi buna örnek verilebilir.

**5)Bu haftaki proje çalışmanızda herhangi bir sorunla veya zorlukla karşılaştınız mı? Evet, ise ne gibi sorun veya zorluklar olduğunu belirtiniz.**

Hayır. Pazar satıcıları bize çok yardımcı oldu.



**PROJE AÇIKLAMA FORMU**

**Proje Ekip No:** 1

**Odak Kavram:** Doğal Asit-Baz indikatörü

**Projede Yer Alan Bilimsel Kavramlar:** Asit, Baz, İndikatör.

**Projenin Adı:** Pazar kültüründe doğal Asit-Baz indikatörü kullanımı

**Projenin Hedef Cümlesi:** Sebze ve meyvelerin Ph derecesini öğrenelim.

**Projenin Amacı:** Bir Asit-Baz indikatörü yaparak Pazar kültüründen faydalanarak öğrencilerin yaşayarak öğrenmesini sağlamak.

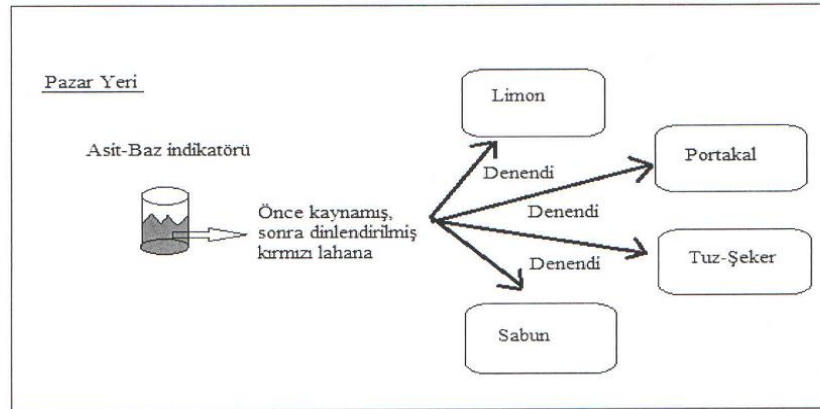
**Konu Kapsam:** Asit-Baz öğrenimi.

**Kullanılacak Malzemeler:** Kırmızı lahana, Tencere, Tahta kaşık, Süzgeç, Kavanoz.

**Yapılacak İşlemler:**

Proje planı belirlendi, malzemeler belirlendi, proje uygulama yeri belirlendi, proje maliyeti belirlendi, proje uygulandı.

**Projenin Şeması:**



**Çalışma Mekanizması:** Karışımdan meyve ve sebzelere eklenerek asit-baz kontrolü yapılıyor.

**Tahmini Maliyet:** 5 TL

**Projenin Ne işe Yaradığı, Faydası:** Asit-Baz konusunda öğrencilere yaşayarak öğrenmesi fırsatı sunup kalıcı öğrenmeyi sağlama.

**Kaynaklar:** [www.bilgihanem.com](http://www.bilgihanem.com)

[www.konubak.com](http://www.konubak.com)

[www.dersfen.com](http://www.dersfen.com)

**PROJE İZLEME FORMU**

**TARİH:** 31.03.2016

**PROJE BAŞLIĞI:** Atık yağlardan yapılan renkli sabunlar.

**PROJENİN AMACI:** Atık yağların çevreye zarar vermemesi, toplayıp sabun elde etmek ve bu sabunları kermeste satıp çocuklara kitap almak.

**GRUP TEMSİLCİSİ:** Seyran DURA

**GRUP ÜYELERİ:** Melek ÇELİK, Ebru KESKİN, Melih ARKÖSE, Fatma GÖNÜLLÜ, Buse Nur YÜCE

Tarih	Haftalar	Yapılacaklar	Değerlendirme	Düzeltilme
	1.Hafta	Öğrencilere proje hakkında sunum yapmak, Göre dağılımını belirlemek.	Fikirler toplamak.	
	2.Hafta	Belirlenen evlerden düzenli olarak atık yağlar toplanacak.	1 ay boyunca devam edecek toplama süreci.	Toplanan yağa göre süreç uzayabilir.
	3.Hafta	Yağların toplanması bitecek, Toplanan yağlar bir araya getirilecek, işlem başlayacak.		Renkli sabunlara koku eklenecek.
	4.Hafta	Elde edilen sabunlar için kermes düzenlenecek, ve bu renklendirilen sabunlar satılacak.	Toplanan fiyata uygun kitaplar alınacak.	
	5.Hafta	Satılan sabunlardan elde edilen gelirle çocuklar için kitaplar alınacak.	Toplanan fiyata uygun kitaplar alınacak.	

## PROJE EKİBİ VE İŞ BÖLÜMÜ FORMU

**Projenin Adı:** Atık yağlardan yapılan renkli sabunlar.

**Proje Ekip No:** 1

**Projemizin gerçekleşmesi için;**

**1) Gerekli işlem basamakları;**

- a) İlk olarak anlaşılacak evlerin 1 aylık atık yağlarını toplama,
- b) Atık yağlar laboratuvar ortamında toplanacak,
- c) Elde edilen sabunlar düzenlenecek kermeste satılacak,
- d) Elde edilen paralar ile sınıf için kitaplar alınacak.

**2) Her bir basamağın işleniş sırası;**

- a) İlk önce yağlar toplanacak,
- b) Toplanan yağlar laboratuvar ortamına getirilecek,
- c) Kermes düzenlenip sabunlar satılacak,
- d) Sonunda kitaplar alınacak.

**Grubumuzdaki her bir üyenin yapacağı işler (İş Bölümü);**

**Proje Ekip Lideri:**

Melek Çelik

**Görevi**

Fikir sahibi.

**Proje Sunucuları:**

Seyran DURA, Melek ÇELİK

Projeyi sunmak.

**Diğer Üyeler:**

Melih ARKÖSE  
Ebru KESKİN  
Fatma GÖNÜLLÜ  
Buse Nur YÜCE

Yağları toplama  
Kermes düzenlemek  
Sabunları renklendirme  
Sabunları satmak

**PROJEYİ PLANLAMA AŞAMASINDA YARARLANDIĞIMIZ KAYNAKLAR**

**İnternet Adresi:** [www.nasilyapilmali.com](http://www.nasilyapilmali.com)

<https://tr.m.wikipedia.org>

[www.foodelphi.com](http://www.foodelphi.com)

**Yararlandığımız internet sitesinde,**

Sabunu en sağlıklı şekilde nasıl elde edileceğini öğrendik. Sabun çeşitlerine baktık, tehlike yaratacak durumları öğrendik. Atık yağlardan elde edilen yağlardan sabun elde etmek bilgilerine ulaştık.

**Bu adresi/ adresleri tekrar ziyaret etmeyi düşünüyoruz çünkü;**

İleride öğretmen olacağımız zaman bu deneyler bize lazım olacak, bu yüzden bu siteleri tekrar ziyaret etmeyi düşünüyorum.

**TÜBİTAK yarışmalarında proje konumuzla ilgili yayınlanmış projeleri inceledik. Yapılmış projeler;**

En sağlıklı şekilde elde edilen organik sabunlar, yapılış yönleriyle planlama ve yapım aşamasındaki projemize katkı sağladı.

**Teknik dergiler ve çeşitli kimya kitaplarını incelememiz, projemizin ana hatlarını oluşturmada büyük faydalar sağladı. Bu faydalardan bazıları;**

Sabunları en sağlıklı şekilde yapmamızı sağladı. Sabunları renklendirme ve kokulu olmaları için fayda sağladı.

**Proje Ekibinin;**

**Adı-Soyadı:**

1)Melek ÇELİK

2)Seyran DURA

3)Ebru KESKİN

4)Melih ARKÖSE

5)Buse Nur YÜCE

6)Fatma GÖNÜLLÜ

**HAFTALIK GRUP PROJE DEĞERLENDİRME FORMU**

**Projenin Adı:** Atık yağlardan yapılan renkli sabunlar.

**Proje Ekip No:** 1

**Tarih:** 31.03.2016

**1) Bu hafta projenizi geliştirici yönde ne yaptınız?**

Biz, sabunun en sağlıklı şekilde nasıl elde edileceğini ve atık yağların nasıl toplanacağı üzerinde çalıştık.

**2) Bu hafta proje konunuz hakkında ne öğrendiniz?**

Biz, yapacağımız sabunun nerelerde kullanılabileceğini ve renklendirme işlemini öğrendik.

**3) Bu hafta projeye yönelik ne gibi bilgileri kullandınız, bu bilgilerin geçmiş yaşantılardan öğrendiğiniz bilgilerle ilişkisi var mı?**

Sabun organik bir maddedir, sabun atık yağlardan elde edilebilir. Sabunun temizleyici etkisi vardır. Sabunların büyük bir kısmı yağ asitlerinin sodyum ve potasyum tuzlarıdır. Biz bu bilgileri kullandık. Bu bilgilerin geçmiş yaşantımızla ilişkisi vardır.

**4) Bu hafta öğrendiğiniz bilgilere günlük hayattan örnekler veriniz?**

Kendimiz atık yağları toplayıp ev ortamında sabun yapabiliriz. Sabunlara, oyun hamurlarına şekil verdiğimiz gibi şekil verebiliriz.

**5) Bu haftaki proje çalışmanızda herhangi bir sorunla veya zorlukla karşılaştınız mı? Evet, ise ne gibi sorun veya zorluklar olduğunu belirtiniz.**

Topladığımız atık yağların çokluğu bizi korkuttu, çünkü ortam çok uygun değildi bu kadar büyük bir işleme, bu yüzden ayrı günlerde yaptık.

**PROJE AÇIKLAMA FORMU**

**Proje Ekip No:** 1

**Odak Kavram:** Sabun elde etmek.

**Projede Yer Alan Bilimsel Kavramlar:**

Sodyum hidroksit, Organik, Potasyum, Etil alkol, Sodyum klorür, Yağ asitleri.

**Projenin Adı:** Atık yağlardan yapılan renkli sabunlar.

**Projenin Hedef Cümlesi:** "Atık yağlardan gelecek"

**Projenin Amacı:** Atık yağların çevreye atılmaması, elde edilen sabunları satıp çocuklara kitap almak ve onlara bir gelecek sunmak.

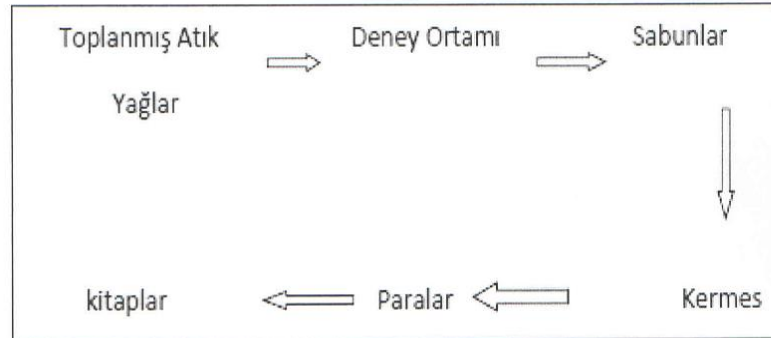
**Konu Kapsamı:** Atık yağların toplanıp sabun elde edilmesi.

**Kullanılacak Malzemeler:** Atık yağlar, Etil alkol, Sodyum hidroksit, Sodyum klorür, Huni, Cam çubuk, Büyük tencereler, Ocak, Süzgeç kağıdı, Renklendirici, Koku malzemesi.

**Yapılacak İşlemler:**

Toplanan yağlar laboratuarda ekiple beraber sabun elde etmede kullanılacak. Elde edilen sabunlar kermeste satılacak ve kitaplar satın alınacak.

**Projenin Şeması:**



**Çalışma Mekanizması:** Atık yağlar toplanıp deney ortamında sabun elde edilir. Elde edilen sabunlar satılarak maddi kazanç elde edilir. Bu kazanç kitap almada kullanılır

**Tahmini Maliyet:** 80-100 TL

**Projenin Ne işe Yaradığı, Faydası:** Çevreyi korumak, sabun elde etmek, atık yağları değerlendirmek, kitap almak.

**Kaynaklar:** İnternet, dergiler ve deney kitapları.

**PROJE İZLEME FORMU**

**TARİH:** 23.03.2016

**PROJE BAŞLIĞI:** Yanardağlar nasıl patlıyor?

**PROJENİN AMACI:** Yanardağın bulunduğu bölgede yaşayıp yanardağın nasıl patladığını merak eden öğrencilere somut bir şekilde öğretmek.

**GRUP TEMSİLCİSİ:** Seyran DURA

**GRUP ÜYELERİ:** Seyran DURA, Melih ARKÖSE, Ebru KESKİN, Fatma GÖNÜLLÜ, Melek ÇELİK, Buse Nur YÜCE

Tarih	Haftalar	Yapılacaklar	Değerlendirme	Düzeltilme
	1.Hafta	Projeyi oluşturma.	Proje oluşturuldu.	
	2.Hafta	Malzemeleri temin etme.	Malzemeler ayarlandı fiyat listesi belirlendi.	
	3.Hafta	Uygun ortamı oluşturma.	Bir laboratuvar bulundu ve düzenek hazırlandı.	
	4.Hafta	Öğrencileri toplayıp deneyi somut olarak gösterme.	Öğrencileri laboratuvara götürüp deney yapıldı.	
	5.Hafta			

## PROJE EKİBİ VE İŞ BÖLÜMÜ FORMU

**Projenin Adı:** Yanardağ patlaması nasıl oluyor?

**Proje Ekip No:** 1

**Projemizin gerçekleşmesi için;**

**1) Gerekli işlem basamakları;**

- a) Hamur yapılır , katı ve düz bir hale getirilip şekil verilir.
- b) Hamur ile şişenin etrafı sarılır.
- c) Şişe sıcak su ile doldurulur ve gıda boyası eklenir.
- d) Şişeye deterjan eklenir ve ardından kabartma tozu eklenir.

Diğer, En son yanardağın nasıl patladığı gözlemlenir.

**2) Her bir basamağın işleniş sırası;**

- a) Un, tuz, su ve yağ bir kaba konulur ve hamur sert bir hal alana kadar yoğrulur.
- b) Hamur şişenin etrafını sarar.
- c) Sıcak su ve gıda boyası karıştırılır.
- d) Deterjan suya eklenir.

Diğer, En son kabartma tozu dökülür.

**Grubumuzdaki her bir üyenin yapacağı işler (İş Bölümü);**

**Proje Ekip Lideri:**

Seyran DURA

**Görevi**

Görev dağılımı yapmak.

**Proje Sunucusu:**

Melek ÇELİK

Projeyi sunmak.

**Diğer Üyeler:**

Buse Nur YÜCE  
Ebru KESKİN  
Melih ARKÖSE  
Fatma GÖNÜLLÜ

Gerekli araştırmaları yapmak.  
Öğrencileri toplamak.  
Malzemeleri temin etmek.  
Uygun ortamı oluşturmk.



**PROJEYİ PLANLAMA AŞAMASINDA YARARLANDIĞIMIZ KAYNAKLAR**

**İnternet Adresi:** <http://www.hobiblogu.com/okul-oncesi-yanardag-deneyi-nasil-yapilir.html>

<http://www.evyapimibilim.net/node/39>

**Yararlandığımız internet sitesinde,**

Deneyin nasıl yapılacağı, neler kullanacağımız gibi bilgilere ulaştık.

Bu adresi/ adresleri tekrar ziyaret etmeyi düşünüyoruz çünkü;

Bize bu bunlar ileride yararlı olabilecek bilgiler.

**TÜBİTAK yarışmalarında proje konumuzla ilgili yayınlanmış projeleri inceledik. Yapılmış projeler;**

Kimyasal yanardağ projesi. Bunu kimyasalların bir araya geldiğinde tepkime oluşturması ve sirke, kabartma tozu kullanarak volkanik patlamanın nasıl yapılacağı yönleriyle planlama ve yapım aşamasındaki projemize katkı sağladı.

**Teknik dergiler ve çeşitli kimya kitaplarını incelememiz, projemizin ana hatlarını oluşturmada büyük faydalar sağladı. Bu faydalardan bazıları;**

Çocuklara soyut olarak baktıkları bu durumun zihinlerinde somut yer etmesi,

Öğrenmenin eğlenceli bir hal alması,

Merak duygusunun gelişmesidir.

**Proje Ekibinin;****Adı-Soyadı:**

- 1) Seyran DURA
- 2) Melek ÇELİK
- 3) Ebru KESKİN
- 4) Melih ARKÖSE
- 5) Fatma GÖNÜLLÜ
- 6) Buse Nur YÜCE

**HAFTALIK GRUP PROJE DEĞERLENDİRME FORMU**

**Projenin Adı:** Yanardağ patlaması nasıl oluyor?

**Proje Ekip No:** 1

**Tarih:** 23.03.2016

**1) Bu hafta projenizi geliştirici yönde ne yaptınız?**

Biz, Projemiz zaten çok fazla zaman isteyen bir proje değildi. Belirlediğimiz bu deneyi materyale çevirmek üzerinde çalıştık.

**2) Bu hafta proje konunuz hakkında ne öğrendiniz?**

Biz, Sirke ve kabartma tozunun tepkimeye girdiğinde açığa çıkan karbondioksitin oksijeni iterek dağılmasını öğrendik.

**3) Bu hafta projeye yönelik ne gibi bilgileri kullandınız, bu bilgilerin geçmiş yaşantılardan öğrendiğiniz bilgilerle ilişkisi var mı?**

Daha öncede yapmış olduğumuz farklı deneylerde asit ve bazın tepkimeye girdiğinde buna benzer sonuçlar doğurduğunu görmüştük. Biz, bu bilgileri kullandık. Diğer deneylere benzer bir ilişkisi var.

**4) Bu hafta öğrendiğiniz bilgilere günlük hayattan örnekler veriniz?**

Hamur mayalanmasında da olduğu gibi kabartma tozu ile tepkimeye giren bir madde yükseliyor.

**5) Bu haftaki proje çalışmanızda herhangi bir sorunla veya zorlukla karşılaştınız mı? Evet, ise ne gibi sorun veya zorluklar olduğunu belirtiniz.**

Kabartma tozunu az koyduğumuzda istediğimiz sonucu alamadık. Bizim için tek problem bu oldu fakat çözüldü.

**PROJE AÇIKLAMA FORMU**

**Proje Ekip No:** 1

**Odak Kavram:** Tepkime

**Projede Yer Alan Bilimsel Kavramlar:**

Erlen, Gıda Boyası.

**Projenin Adı:** Yanardağ Patlaması Nasıl Oluyor?

**Projenin Hedef Cümlesi:** Gelin çocuklar öğrenelim!

**Projenin Amacı:** Yanardağ patlamalarının nasıl olduğunu çocuklara somut bir şekilde göstermek ve öğrenmelerini sağlamak.

**Konu Kapsamı:**

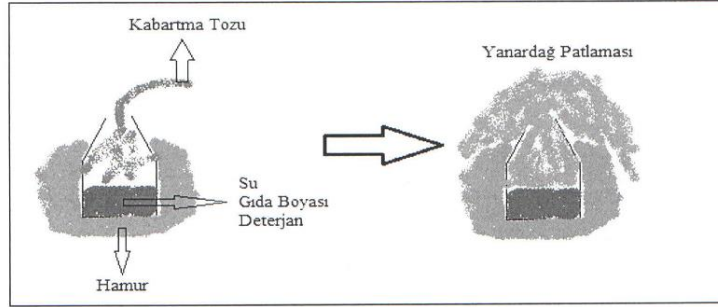
Yanardağlardaki patlamaların oluşumu.

**Kullanılacak Malzemeler:** 6 su bardağı un, 2 yemek kaşığı tuz, 4 yemek kaşığı Sıvı yağ, Sıcak su, Erlen, Bulaşık deterjanı, Gıda boyası, Sirke, 2 yemek kaşığı kabartma tozu, yassı bir kap.

**Yapılacak İşlemler:**

Hamur yapılırdından şişe içine yerleştirilir ve şişeye sıcak su, bulaşık deterjanı, gıda boyası eklenir. En son kabartma tozu eklenir ve patlama meydana gelir.

**Projenin Şeması:**



**Çalışma Mekanizması:** İçerisinde su, gıda boyası ve deterjan bulunan kaba kabartma tozu eklenir ve oluşacak reaksiyon gözlemlenir.

**Tahmini Maliyet:** 10 TL

**Projenin Ne işe Yaradığı, Faydası:** Öğrencilerin yanardağ patlamalarının nasıl olduğunu somut bir şekilde öğrenmelerini sağlamak.

**Kaynaklar:** <http://www.hobiblogu.com/okul-oncesi-yanardag-deneyi-nasil-yapilir.html>

<http://www.evyapimibilim.net/node/39>

Derşiler ve Bilim kitanları

## EK-11



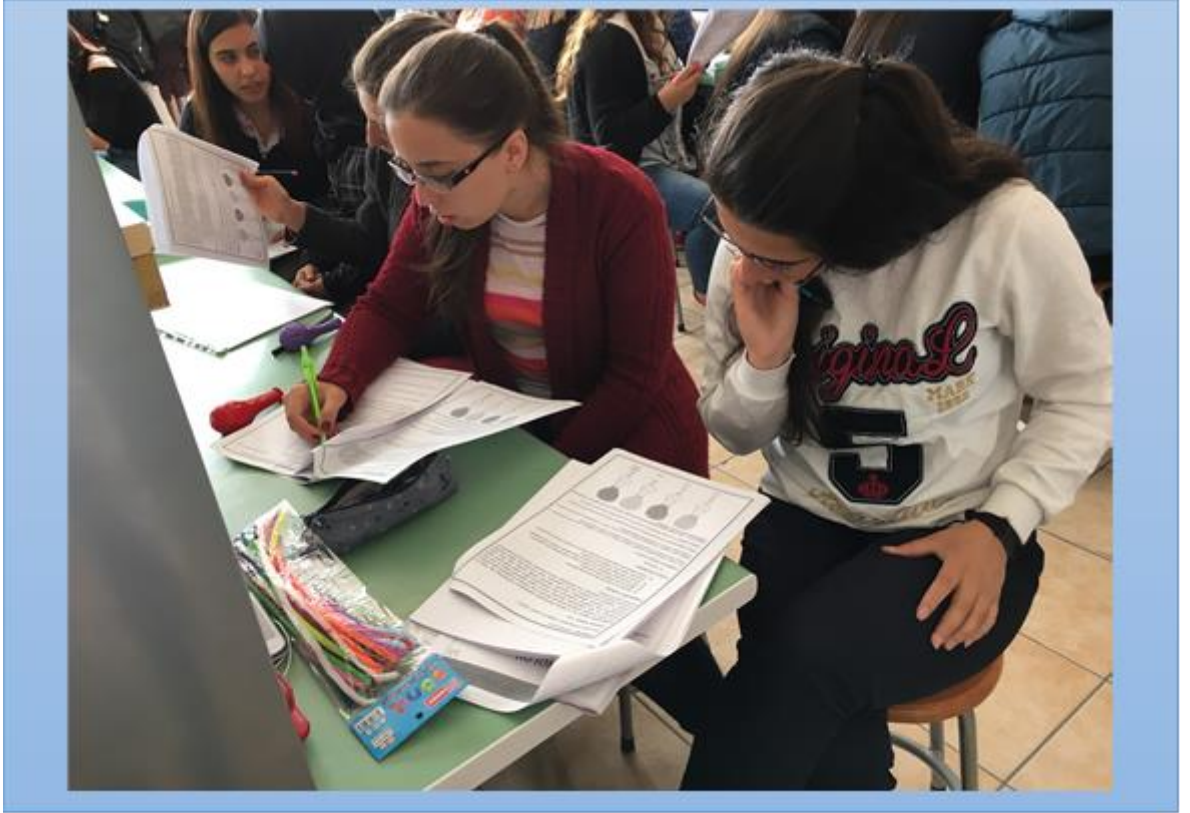
**Resim 1:** Atık Su Arıtımı Teması-“Su Arıtım Basamakları Deneyi”



**Resim 2:** Maddeleri Ayırma Yöntemleri Teması- “Kâğıt Kromatografisi Deneyi”



**Resim 3:** PTÖ Grubu “Atık Yağdan Sabun Üretimi Projesi”  
Sabun Üretimi Teması- “Sabun Eldesi Deneyi”



**Resim 4:** ATÖ Grubu “ Tahmin et-gözle-açıkla” Etkinliği



**Resim 5:** Tepkimeler III Teması-“Mayalanma Deneyi”