



T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
KİMYA ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

TaTGA ETKİNLİKLERİ İLE ÜNİVERSİTE
ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK BAŞARI
PERFORMANSLARININ VE AKADEMİK İÇSEL
MOTİVASYONLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

NEHİR ÖZBULUT

İzmir
2023

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
KİMYA ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

TaTGA ETKİNLİKLERİ İLE ÜNİVERSİTE
ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK BAŞARI
PERFORMANSLARININ VE AKADEMİK İÇSEL
MOTİVASYONLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

NEHİR ÖZBULUT

DANIŞMAN
Doç.Dr. Melis Arzu UYULGAN

İzmir
2023

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum “TaTGA Etkinlikleri İle Üniversite Öğrencilerinin Akademik Başarı Performanslarının ve Akademik İçsel Motivasyonlarının Değerlendirilmesi” adlı çalışmanın içerdiği fikri izinsiz başka bir yerden almadığımı; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında ve bölümlerinin yazımında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada kullanılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yaptığımı ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi, ayrıca bu çalışmanın Dokuz Eylül Üniversitesi tarafından kullanılan bilimsel intihal tespit programıyla tarandığını ve *intihal içermediğini* beyan ederim. Herhangi bir zamanda aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonuca razı olduğumu bildiririm.

31/01/2023

Nehir ÖZBULUT

TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU



DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU



Tarih: 16/02/2023

Tez Başlığı:

**TaTGA ETKİNLİKLERİ İLE ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK BAŞARI PERFORMANSLARININ
VE AKADEMİK İÇSEL MOTİVASYONLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam **124** sayfalık kısmına ilişkin, **16/02/2023** tarihinde **tez danışmanım tarafından** Dokuz Eylül Üniversitesi Kütüphane ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı'nın sağladığı İntihal Tespit Programından (Turnitin-Tez İntihal Analiz Programı) aşağıda belirtilen **filtreleme tiplerinden biri** (uygun olanı işaretleyiniz) uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin **benzerlik oranı % 13'tür**.

- <http://www.kutuphane.deu.edu.tr/tr/turnitin-tez-intihal-analiz-programi/> adresindeki Tez İntihal Analiz

Programı Kullanım Kılavuzunu okudum ☒Filtreleme Tipi 1(Maksimum %15) ☒Filtreleme Tipi 2(Maksimum %30) ☐

☒ Kabul/Onay ve Bildirim sayfaları hariç, ☒ Kaynakça hariç, ☒ Alıntılar dâhil, ☒ Altı (6) kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç.	☐ Kabul/Onay ve Bildirim sayfaları hariç, ☐ Kaynakça dâhil, ☐ Alıntılar dâhil.
EK 1- İntihal Tespit Programı Raporu İLK SAYFA Çıktısı. ☒ EK 2- İntihal Tespit Programı Raporu (Tümü) Cd İçinde. ☒	

Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Uygulama Esasları'nı inceledim ve yukarıda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

Adı Soyadı : Nehir ÖZBULUT
Öğrenci No : 2019950116
Anabilim Dalı : Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Programı : Kimya Öğretmenliği Yüksek Lisans Programı
Statüsü : Yüksek Lisans ☒ Doktora ☐

ÖĞRENCİ
 Nehir ÖZBULUT
 16/02/2023

DANIŞMAN
 Doç.Dr.Melis Arzu UYULGAN
 16/02/2023

TEŞEKKÜR

Bu çalışma boyunca, yüksek lisans tezi danışmanlığımı üstlenen ve çalışmalarımın planlanması ve yürütülmesi sürecinde yardımını ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen en zorlandığım anlarda bana hep destek veren, beni cesaretlendiren saygıdeğer hocam, Doç.Dr. Melis Arzu UYULGAN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarım sırasında görüş ve önerilerinden yararlandığım hocalarım, Prof.Dr. Bülent PEKDAĞ ve Doç. Dr. Nalan AKKUZU GÜVEN'e teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca her zaman yanımda olan, desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen, her koşulda bana inanan, güvenen annem Hatice KARADUMAN'a, babam Hasan KARADUMAN'a, kardeşlerim Begüm KARADUMAN'a, Nisa YILDIZ'a ve eşim İbrahim ÖZBULUT'a sonsuz teşekkür ederim.

Canım yeğenim Sare'ye...

İÇİNDEKİLER

ÖZET	ix
ABSTRACT	x
BÖLÜM I.....	1
GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Amaç ve Önem.....	5
1.2.1. Araştırmanın Amacı	5
1.2.2. Araştırmanın Önemi.....	5
1.3. Problem Cümlesi / Alt Problem Cümleleri	7
Alt Problemler	7
1.4. Sınırlılıklar	7
1.5. Varsayımlar.....	8
1.6. Tanımlar	8
BÖLÜM II	10
KAVRAMSAL ÇERÇEVE	10
2.1. Kavramsal Çerçeve	10
2.1.1. Öğrenci Merkezli Yaklaşım ve Aktif Öğrenme	10
2.1.2 Yapılandırmacılık.....	12
2.1.3. TGA (Tahmin – Gözlem – Açıklama) Öğretim Yöntemi	14
2.1.3.1. Tahmin Aşaması.....	15
2.1.3.2. Gözlem Aşaması	15
2.1.3.3. Açıklama Aşaması.....	16
2.1.4. TaTGA Öğretim Yöntemi	16
2.1.4.1. Tahmin Aşaması.....	17
2.1.4.2. Tartışma Aşaması.....	17
2.1.4.3. Açıklama aşaması.....	17

2.1.4.4. Gözlem aşaması.....	17
2.1.4.5. Tartışma aşaması.....	17
2.1.4.6. Açıklama aşaması.....	18
2.2. İlgili Araştırmalar.....	18
2.2.1. TaTGA Öğretim Yöntemi ile İlgili Araştırmalar	18
BÖLÜM III	24
YÖNTEM	24
3. YÖNTEM.....	24
3.1. Araştırmanın Modeli	24
3.2. Araştırma Süreci.....	25
3.3. Araştırmanın Örneklemi.....	26
3.4. Veri Toplama Araçları	26
3.4.1. TaTGA Etkinlikleri ile İlgili Çalışma Yaprakları	26
3.4.2. Akademik İçsel Motivasyon (AİM) Ölçeği.....	27
3.4.3. Yapılandırılmış Görüş Formu	27
3.5. Uygulama Süreci.....	28
3.6. Verilerin Analizi.....	37
3.6.1. TaTGA Çalışma Yapraklarının Analizi	38
3.6.2. AİM Ölçeğinin Analizi.....	40
3.6.3. Yapılandırılmış Görüş Formunun Analizi.....	41
3.7. Araştırmanın Geçerliliği ve Güvenirliği.....	41
3.8. Araştırmacının Rolü	42
BÖLÜM IV	44
BULGULAR.....	44
4.1. TaTGA Çalışma Yapraklarına İlişkin Bulgular	44
4.1.1. Nicel Bulgular	44
4.1.1.1. Tahmin Aşaması.....	44

4.1.1.2. Tartışma – Açıklama Aşaması	46
4.1.1.3. Gözlem Aşaması	47
4.1.1.4. Tartışma Aşaması.....	49
4.1.1.5. Açıklama Aşaması.....	51
4.1.2. Nitel Bulgular	52
4.2. Öğrencilerin Akademik İçsel Motivasyonlarına İlişkin Bulgular	60
4.3. Yapılandırılmış Görüş Formundan Elden Edilen Bulgular	61
4.3.1. TaTGA Yöntemi ile Gerçekleştirilen Etkinliklere İlişkin Görüşler	61
4.3.1.2. Olumsuz Düşünceler	62
4.3.1.3. Akademik Başarı Üzerine Etkisi	62
4.3.1.4. Kimya Deney Etkinliklerinde Bir Öğretim Yöntemi Olarak TaTGA	63
4.3.2. TaTGA Yönteminde Uygulanan Çalışma Yapraklarına İlişkin Görüşler	64
4.3.2.1. TaTGA Çalışma Yapağı Aşamaları	64
4.3.3. TaTGA Yönteminin Akademik İçsel Motivasyon Boyutlarına Etkisine İlişkin Görüşler.....	65
4.3.3.1. Başarı Gereksinimi Boyutu	66
4.3.3.2. Başarısızlık Korkusu Boyutu.....	66
4.3.3.3. Uzmanlık Boyutu	67
4.3.3.4. Sosyal Kabul Boyutu.....	67
BÖLÜM V	69
SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	69
5.1. Sonuç ve Tartışma.....	69
5.2. Öneriler	74
KAYNAKÇA.....	75
EK 1. Öğrencinin Akademik Özgeçmişi	93
EK 2. Uygulama İzinleri.....	94
EK 3. Etik İzin	97
EK 4. Ölçme Araçlarının Uygulanma İzinleri.....	98

EK 5. Bilgilendirilmiş Onam Formu	99
EK 6. Akademik İçsel Motivasyon Ölçeği	100
EK 7. TaTGA Çalışma Yaprakları	102
EK 8. Yapılandırılmış Görüş Formu	126
EK 9. Uzman Görüş Formu	131



TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1 TaTGA etkinliklerinin içeriği ve araştırmanın uygulama sürecine yönelik detaylar.....	37
Tablo 2 TaTGA Aşamalarının Değerlendirilmesinde Kullanılan Dereceli Puanlama Anahtarı.....	39
Tablo 3 AİM Ölçeği Ön-test ve Son-test Çarpıklık, Basıklık ve Kolmogorov-Smirnov Normallik Test Sonuçları.....	40
Tablo 4 Tahmin aşamasına ait öğrenci cevaplarının frekans ve yüzde değerleri.....	45
Tablo 5 Tartışma-Açıklama aşamasına ait öğrenci cevaplarının frekans ve yüzde değerleri..	46
Tablo 6 Gözlem aşamasına ait öğrenci cevaplarının frekans ve yüzde değerleri	48
Tablo 7 Tartışma aşamasına ait öğrenci cevaplarının frekans ve yüzde değerleri.....	49
Tablo 8 Açıklama aşamasına ait öğrenci cevaplarının frekans ve yüzde değerleri.....	51
Tablo 9 Zayıf düzeyde (düşük puan alan) öğrencinin (Ö15) TaTGA deney etkinliklerinde yer alan cevapları	53
Tablo 10 Orta düzeyde öğrencinin (Ö11) TaTGA deney etkinliklerinde yer alan cevapları .	54
Tablo 11 İyi düzeyde (Yüksek puan alan) öğrencinin (Ö31) TaTGA deney etkinliklerinde yer alan cevapları	56
Tablo 12 AİM ölçeğinden elde edilen ön-test ve son-test puan ortalamalarının karşılaştırılması.....	60

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Araştırma Sürecinin Adımları.....	25
Şekil 2. Birinci uygulama haftasına ilişkin ekran görüntüsü.	29
Şekil 3. İkinci uygulama haftasına ilişkin ekran görüntüsü.	30
Şekil 4. Üçüncü uygulama haftasına ilişkin ekran görüntüsü.	31
Şekil 5. Dördüncü uygulama haftasına ilişkin ekran görüntüsü.....	32
Şekil 6. Beşinci uygulama haftasına ilişkin ekran görüntüsü.	34
Şekil 7. Altıncı uygulama haftasına ilişkin ekran görüntüsü.	35
Şekil 8. Yedinci uygulama haftasına ilişkin ekran görüntüsü.....	36
Şekil 9. Deney Videolarının YouTube Kanalındaki Ekran Görüntüsü.....	43
Şekil 10. Öğrencilerin TaTGA çalışma yapraklarındaki tahmin aşamasından aldıkları puanların haftalık değişimi.	46
Şekil 11. Öğrencilerin TaTGA çalışma yapraklarındaki tartışma-açıklama aşamasından aldıkları puanların haftalık değişimi.	47
Şekil 12. Öğrencilerin TaTGA çalışma yapraklarındaki gözlem aşamasından aldıkları puanların haftalık değişimi.	49
Şekil 13. Öğrencilerin TaTGA çalışma yapraklarındaki tartışma aşamasından aldıkları puanların haftalık değişimi.	50
Şekil 14. Öğrencilerin TaTGA çalışma yapraklarındaki açıklama aşamasından aldıkları puanların haftalık değişimi.	52

ÖZET

TaTGA ETKİNLİKLERİ İLE ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK BAŞARI PERFORMANSLARININ VE AKADEMİK İÇSEL MOTİVASYONLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu çalışmada TaTGA yöntemine dayalı yürütülen kimya laboratuvar etkinliklerinin öğrencilerin akademik içsel motivasyonlarına ve akademik başarı performanslarına etkisi incelenmiştir. Araştırma, açıklayıcı durum çalışmasına uygun şekilde yürütülmüştür. Araştırmanın örneklemini, İzmir İline bağlı bir devlet üniversitesinin Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı'nda öğrenim gören toplam 38 birinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmada TaTGA öğretim yöntemine dayalı 6 kimya laboratuvar etkinliği geliştirilmiş, her bir etkinlik Kimya 2 uygulama derslerinde (2 ders saatinde), 6 haftalık süreçte uygulanmıştır. Araştırmada TaTGA çalışma yaprakları, Akademik İçsel Motivasyon Ölçeği ve Yapılandırılmış Görüş Formu veri toplama araçları olarak kullanılmıştır. TaTGA çalışma yapraklarından elde edilen veriler nicel yolla dereceli puanlama anahtarı kullanılarak ve nitel yolla betimsel olarak analiz edilmiştir. Akademik İçsel Motivasyon Ölçeğinden elde edilen veriler bağımlı örneklem t testi yapılarak analiz edilmiştir. Yapılandırılmış Görüş Formundan elde edilen veriler ise nitel yolla betimsel olarak analiz edilmiştir. Araştırmada elde edilen bulgulara göre, 6 haftalık süreç sonunda TaTGA öğretim yöntemi ile yürütülen kimya laboratuvar etkinliklerinin öğrencilerin akademik içsel motivasyonlarını ve akademik başarı performanslarını olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir. Bununla birlikte, öğrenciler TaTGA öğretim yöntemi ile gerçekleştirilen kimya laboratuvar etkinliklerinin etkili bir öğretim ortamı sağlanmış olduğunu, ön bilgilerini sorguladıklarını, eksikliklerinin ve hatalarının giderilerek yeni bilgiler öğrendiklerini ifade etmişlerdir. Ayrıca, öğrenciler TaTGA öğretim yönteminin özellikle tartışma aşamalarında özgüven, başarı inancı, sosyal kabul gibi duyuşsal özelliklerinin olumlu yönde etkilendiğini bildirmişlerdir. Araştırma sonucunda, TaTGA öğretim yöntemi ile ilgili kimya eğitimi araştırmacılarına ve kimya öğretmenlerine yönelik önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: TaTGA öğretim yöntemi, Kimya laboratuvar deneyleri, Akademik içsel motivasyon, Akademik başarı performansı, Üniversite öğrencileri.

ABSTRACT

EVALUATION OF ACADEMIC ACHIEVEMENT PERFORMANCE AND ACADEMIC INTRINSIC MOTIVATION OF UNIVERSITY STUDENTS THROUGH PDEODE TASKS

In this study, the changes in the academic intrinsic motivation and academic achievement performance of the students during the chemistry laboratory activities to be carried out based on the PDEODE tasks were examined. The research was conducted in accordance with the explanatory case study. The sample of the research consists of 38 students studying in the 1st grade in the Science Education Department of a state university in Izmir. In this study, 6 chemistry laboratory activities based on the PDEODE were developed, and each activity was applied in Chemistry 2 practice courses (in 2 course hours), in a total of 6 weeks. PDEODE worksheets, Academic Intrinsic Motivation Scale and Structured Interview Form were used as data collection tools. The data obtained from the PDEODE worksheets were analyzed quantitatively using a rubric and descriptively in a qualitative way. Dependent t-test for paired samples was used for the analysis of the data obtained from the Academic Intrinsic Motivation Scale. Descriptive content analysis was used for the analysis of the qualitative data obtained from the Structured Interview Form. According to the findings, it was determined that the academic achievement performances and academic intrinsic motivations of the students in chemistry laboratory activities changed positively as a result of the 6-week process carried out with the PDEODE tasks. In addition, the students stated that the chemistry laboratory activities carried out with the PDEODE provided an effective teaching environment, they questioned their prior knowledge, and they learned new information by eliminating their deficiencies and mistakes. Especially during the discussion stages, they also added that their affective characteristics such as self-confidence, belief in success, and social acceptance were positively affected. As a result of the research, suggestions were made for chemistry education researchers and chemistry teachers about the PDEODE teaching method.

Keywords: PDEODE tasks, Chemistry laboratory experiments, Academic intrinsic motivation, Academic success performance, University students.

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Problem Durumu

Bilgi ve teknoloji çağının hâkim olduğu günümüz dünyasında, bilimsel düşünme becerisine sahip, bilgiyi ezberlemek yerine bilgiye ulaşmak için araştırma yapan, ulaştığı bilgiyi edindiği deneyimleriyle ilişkilendirip yorum yapabilen, bilgiyi paylaşabilen ve karşılaştığı sorunlara çözüm üretebilen nitelikte bireylere ihtiyaç vardır (American Association for the Advancement of Science, & National Research Council [NRC], 2009). Eğitim sistemindeki yenilikler ile tercih edilen öğretim yöntem ve teknikleri buna paralel olarak değişim göstermelidir. Geçmişten gelen kalıplaşmış geleneksel öğretim yöntemleri ile donanmış bireylerin yerini, bilgiye nasıl ve ne şekilde ulaşabileceğini bilen bireyler almalıdır (Özdemir, 2000). Öğretmenin aktif, öğrencinin ise pasif konumda olduğu bir öğretim yöntemi uzun yıllardır kullanıla gelmiştir. Bu şekildeki öğretim yönteminde istenilen öğrenme ortamı tam anlamıyla oluşturulamamakta ve istenilen yönde bir öğrenme gerçekleştirilememektedir. Öğrenme ortamlarının daha verimli hale getirilmesi veya yeni öğrenme ortamlarının oluşturulması ve daha kaliteli bir eğitim sistemi için doğru öğretim yönteminin seçilmesi önem taşıyan bir husustur. Bu seçimde öğrencilerin ilgi, tutum ve ihtiyaçlarının göz önünde bulundurulması büyük önem taşımaktadır (Saf, 2011). Bu durum dikkate alındığında; öğrenme ortamlarında monoton, öğrenciyi sıkı, öğretmen merkezli bir ortamdan uzaklaşarak, öğrenciyi sadece dinleyici durumundan aktif katılım sağlayan, kendi fikirlerini ve düşüncelerini rahatlıkla ifade eden etkin bir sınıf ortamı oluşturulmaya çalışılmaktadır (Akar ve Yıldırım, 2004; Akkaya, 2010; Altınok, 2017; Bednar, Cunningham, Duffy ve Perry, 1992; Özdemir, 2006). Yapılandırmacı yaklaşım, öğrencinin bilgiyi yapılandırma sürecinde, etkin katılımı ve aktif konumda olması gerektiğini savunmaktadır. Öğrencilerin etkili ve anlamlı öğrenmelerine verdiği önem ve öğrenci merkezli birçok öğretim yönteminin temelini oluşturması bu yaklaşımın dikkat çeken noktalarındandır (Avcıoğlu, 2008).

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı, öğrencilerin öğrenmelerini zihinlerinde yapılandırmalarına imkân tanıyarak daha etkili öğrenme ortamlarının oluşmasını sağlayan bir yaklaşımdır (Atasoy, 2004). Bu açıdan bakıldığında bu öğrenme yaklaşımı aslında birçok öğretim yönteminin temelini de oluşturmaktadır. Bu yöntemlerden biri de “etkili ve anlamlı öğrenmeyi” sağlayan yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının uygulama aşamasında kullanılan TGA (Tahmin-Gözlem-Açıklama) öğretim yöntemidir (Palmer, 1995). Üç aşamadan oluşan

TGA öğretim yönteminde, öğrencilerin fikirlerini ortaya çıkarmak ve fikirlerini kendi aralarında tartışmalarını sağlamak amacıyla, önce öğrencilere bir örnek olay sunulur. Tahmin aşamasında öğrencilerden sunulan olayın sonucunu tahmin etmeleri, gözlem aşamasında olayı gözlemlmeleri, açıklama aşamasında tahminleri ve gözlemleri arasında herhangi bir uyumsuzluk olup olmadığının farkına varmaları, uyumsuzluk varsa ortadan kaldırmak için açıklama yapmaları beklenmektedir (Kearney ve Treagust, 2001; White ve Gunstone, 1992).

TGA öğretim yöntemi üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde; kavram yanlışlarının belirlenmesinde ve giderilmesinde, öğrencilerin derse karşı tutumlarının iyileştirilmesinde, kavramsal değişimin sağlanmasında ve öğrenci başarısını arttırmada etkili olduğu görülmektedir (Akgün, Tokur, ve Özkara, 2013; Bilen ve Köse, 2012; Çimer ve Çakır, 2008; İpek, Kala, Yaman, ve Ayas, 2010; Kala, Yaman, ve Ayaş, 2013; Köse, Coştu, ve Keser, 2003; Tokur, Duruk, ve Akgün, 2014; Yavuz ve Çelik, 2013; Yılmaz ve Ayas, 2004).

Bilimin doğasında ve temel hedefleri arasında öğrencilerin günlük hayatlarında karşılaştıkları kavramları öğrenerek bu kavramları gerçek dünyaya uyarlamaları beklenmektedir (Aydoğdu, 2006). Bu sebeple öğretmenlerin sınıf içinde uygulayacakları öğretim yöntemlerinin öğrencilerin gerçek hayatta karşılaşacakları durumlarda yaratıcılıklarını kullanarak onların bilim anlayışı ile bağlantı kurmaya yönlendirmesi gerekmektedir. Öğrencilerin birçoğunun okullarda öğrendikleri fen konularındaki bilgilerini günlük yaşam olaylarına uygulayamamaları şaşırtıcı değildir, çünkü okullarda öğrencilere bunu deneyimleme fırsatı tanınmamaktadır (Gallagher, 2000). Oysa bilimin öğrencilerin günlük yaşam deneyimleriyle ilişkilendirilmesi fen eğitime önemli bir konu olmuştur ve dahil edilmesi şarttır (Ogborn ve diğerleri, 1996). Fen eğitime günlük yaşam deneyimlerini dahil etmek ve fen bilimleri günlük yaşam ile ilişkilendirebilmek adına bu amacı hedefleyen öğretim yöntemlerini uygulamak için birden fazla neden vardır (Campbell ve Lubben, 2000; Driver, Asoko, Leach, Scott ve Mortimer, 1994). İlk olarak, Campbell ve Lubben (2000) tarafından tartışıldığı gibi, günlük yaşam deneyimleri, bilimi öğrenciler için anlamlı kılmanın bir yoludur. İkinci olarak da öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeyine ulaşmalarını sağlamak isteniyorsa, fen eğitiminde günlük yaşam temasının gerekli olduğudur (Harlen, 2002). Son olarak ise, öğretim program çıktılarının yanı sıra öğrencilerin günlük yaşam deneyimlerinden türetilen alternatif kavramlarının da öğretimde bir başlangıç noktası olarak ele alınması bir başka nedeni oluşturmaktadır.

Sınıf içerisinde gerçekleştirilecek tartışma ortamları birçok açıdan öğrenmede etkilidir. Bunlardan bazıları bilginin yapılandırılmasını kolaylaştırma, öğrenenlerin günlük

yaşamda karşılaştıkları olayları açıklamalarını sağlama, bu olaylar üzerine farklı bakış açıları geliştirme, geliştirdikleri bakış açıları ile eleştirel düşünme becerisi kazanma ve bu bakış açıları üzerinden yansıtıcı düşünme yapabilmeleridir (Köseoğlu ve Kavak, 2001). Yapılandırmacı yaklaşımda oluşturulacak tartışma ortamlarının öğrencilerin öğrenmeleri üzerinde olumlu etkilere sahip olduğu söz konusudur (Köseoğlu ve Kavak, 2001). Tartışma ortamlarının oluşturulması, öğrencilere kendi fikir ve düşüncelerini rahatlıkla ifade etmeleri, daha üretken olmaları ve günlük bilgilerini konuyla ilişkilendirip bunu diğer öğrencilerle paylaşabilme imkânı sağlamaktadır (Köseoğlu ve Kavak, 2001).

Son zamanlarda gerçekleştirilen çalışmalarda TGA yönteminin işleyiş sürecinde öğrencilerin sınıf içi tartışma yapabilmeleri bakımından eksik bulunduğu ve bu eksikliğin giderilmesine ihtiyaç duyulduğu belirtilmiştir (Abdullah, Mat Nayan ve Mohammad Hussin, 2017; Coştu, Ayas ve Niaz, 2010; Demircioğlu, 2017; Halimah ve diğerleri 2019; Savander-Ranne ve Kolari, 2003). Bu ihtiyaç doğrultusunda TGA yöntemi yeniden gözden geçirilerek yapılandırmacı yaklaşımdaki öğretim amaçlarını daha iyi karşılayan TaTGA (Tahmin-Açıklama-Tartışma-Gözlem-Açıklama) yöntemi geliştirilmiştir. TaTGA yöntemi, Savander-Ranne ve Kolari (2003) tarafından önerilmiş ve ilk olarak Kolari ve diğerleri (2005) tarafından mühendislik eğitiminde uygulanmıştır. Bu yöntem, sınıf içi tartışmalar sayesinde öğrencilerin fikir paylaşımı yapabilmelerini, yaratıcı ve eleştirel fikirler öne sürebilmelerini destekleyen bir atmosferin olduğu önemli bir öğretim yöntemidir (Coştu, Ayas ve Niaz, 2012). Aynı zamanda, bu yöntemin öğrencilerin günlük yaşam durumlarını anlamalarına yardımcı olan bir araç olarak kullanılması da önerilmektedir (Coştu, 2008; Coştu, Ayas ve Niaz, 2012).

Bu öneri dikkate alınarak bu tez çalışmasında; uygulanmakta olan mevcut öğretim yöntemlerine göre, TaTGA öğretim yöntemi ile yapılan uygulama etkinliklerinin daha iyi sonuçlar ortaya çıkarabileceği ön görülmüştür. TaTGA öğretim yönteminde, öğrencinin aktif rolü hem öğrenmeye teşvik etmekte hem de öğrenmeyi kolaylaştırmaktadır. TaTGA yöntemi, öğrencide öğrenme motivasyonunu artırır, öğrenmeyi daha iyi hale getirir, kavramsal anlamayı derinleştirir, özgüveni destekleyerek öğrenmeye odaklanmayı sağlar (Wulandari ve diğerleri, 2017). Tartışma ile desteklenen bu yöntem öğrencilerin ilk aşamadan son aşamaya kadar sorgulama yapmasını sağlayarak konuyu anlamasında etki gösterir. Öğrenciler öğretim sırasında uygulanan her TaTGA etkinliğinin sonunda, hem konulardaki kavramsal bilgilerini organize etme hem de grup ve sınıf içi tartışmalar yoluyla önceki bilgilerini gözden geçirme fırsatı bulurlar. Etkinlikler sırasında yaptıkları gözlemleri ve tahminleri arasındaki çatışmalar, öğrencilerin bilgilerini sorgulamalarına neden olur ve gerçeği bulmak için onları tartışmaya

yönlendirir (Demircioğlu, 2017). Yöntemin önemli noktalarından biri de öğrencinin dikkatini çekecek bir olay sunulmasıdır. Sunulan olayın soyuttan çok somut olarak sunulması öğrencinin anlamasına ve kavramasına yardımcı olur. Olayın seyrini gözlemleyebilmesi için en uygun ortam ise laboratuvarlardır. Bu bağlamda TaTGA öğretim yöntemi, laboratuvar çalışmalarında sıklıkla kullanılan öğrenci merkezli bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. Öğrenciler laboratuvar etkinliklerinde, tahminleri ile deney sırasındaki gözlemleri arasında yaşadıkları tutarsızlıklarını açıklığa kavuşturmuş olurlar. TaTGA öğretim yönteminin kullanılmasıyla öğrenciler öğrendikleri bilgileri günlük hayatları ile ilişkilendirme imkânı da bulmuş olurlar. Tüm bu özellikleri dikkate alındığında özellikle laboratuvar uygulamalarında rahatlıkla kullanılabilecek ve öğrenmeyi kolaylaştıracak bir yöntem olduğu açıktır.

Alan yazındaki pek çok araştırma TaTGA öğretim yönteminin öğrenme ortamında kavramsal anlamayı geliştirme, akademik başarıyı artırma, sınıf atmosferini canlandırma ve aktif katılımı artırma gibi pek çok açıdan olumlu sonuçlar doğurduğunu göstermektedir (Ardıyan ve Rusimanto, 2015; Coştu, 2021; Coştu, 2008; Demircioğlu, 2017; Dipalaya, Susilo ve Corebima 2016; Ekawati, 2018; Guatiani, 2013; Lathifa, 2018; Megawati, Ibrahim ve Haryono, 2017; Samsudin ve diğerleri, 2018; Sırış, 2022; Şendur, Otman, Kafadar ve Kaya 2020; Widyastuti, Lestari, Fadhilah, Nurfarida ve Rosidin, 2019; Wulandari, Amin, Zubaidah ve Henie, 2017). TaTGA etkinliklerinde aktif bir şekilde çalışacak öğrencilerin süreç içerisindeki akademik başarılarına ulaşmada yöntemin etkisinin yanı sıra akademik içsel motivasyonlarının da büyük bir rolü vardır. Akademik performansta iyi bir seviyeye ulaşmak, öğrencinin öğrenme sürecinde ve insanın yaşam aktivitelerinde hayati bir rol oynayan akademik içsel motivasyonuna dayanmaktadır (Abdelrahman, 2020). Öğrenme sürecine psikolojik anlamda bakıldığında öğrencileri sadece bilgi alıcılar olarak değil, aynı zamanda aktif katılımcılar olarak algılamak gerekmektedir. Bu da öğrenme sürecine katılımcıların inanarak yani içselleştirerek derin anlamda bir katılımını gerektirmektedir. Araştırma sonuçları öğrenenlerin yüksek akademik içsel motivasyona sahip ve öğrendikleri konuya gerçekten ilgili olduklarında optimum öğrenme sonuçlarına ulaşıldığını kanıtlamıştır (Abdelrahman, 2020; Cerasoli, Ford ve Nicklin 2014; DePasque ve Tricomi, 2015; Ryan ve Deci, 2000). Bu tez çalışmasında, Fen eğitiminde yapılandırmacı yaklaşım temelleri üzerine kurulmuş olan TaTGA öğretim yöntemi ile desteklenen kimya deneylerinin yürütülmesi, bu süreçte de öğrencilerin akademik içsel motivasyonlarının ve akademik başarı performanslarının değerlendirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

1.2. Amaç ve Önem

1.2.1. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmada Kimya 2 dersinin uygulama ders saatlerinde bir dönem boyunca TaTGA yöntemine dayalı yürütülecek kimya laboratuvar etkinlikleri sürecinde Fen Bilgisi öğrencilerinin akademik içsel motivasyonlarındaki ve akademik başarı performanslarındaki değişimlerin incelenmesi hedeflenmiştir. Ayrıca öğrencilerin TaTGA etkinliklerine yönelik görüşleri de değerlendirilmiştir. Bu amaç doğrultusunda araştırmacı tarafından geliştirilen farklı kimya deneyleri ile ilgili TaTGA etkinlikleri Fen Bilgisi Öğretmenliği 1.sınıf öğrencilerinin Bahar döneminde aldıkları Kimya 2 dersi kapsamında dönem boyunca uygulanmıştır. Öğrencilerin akademik başarı performansları her bir uygulama sonunda belirlenmiştir ve süreç içerisindeki değişimlerine bakılarak değerlendirme yapılmıştır. Ayrıca öğrencilerin akademik içsel motivasyonları uygulama sürecinin başında ve sonunda ölçülmüş, yapılan ölçümler süreç bitiminde değerlendirilmiştir.

1.2.2. Araştırmanın Önemi

Eğitim alanında son zamanlarda kullanılan yöntemlerin temelinde yapılandırmacı yaklaşım esas alınmaktadır. Öğrencilerin anlamlı bir öğrenme gerçekleştirebilmesinde pek çok yöntem ve teknikten faydalanılmaktadır (Avcıoğlu, 2008). Öğrenci merkezli öğretim yöntem ve tekniklerini kullanmak öğrenimi kolaylaştırma ve öğrenim sırasında karşılaşılabilecek sorunların giderilebilmesi açısından önem taşımaktadır. Öğrencilerin ön bilgilerine göre bilgiyi yeniden yapılandırmalarına ve içselleştirmelerine yardımcı olan yapılandırmacı yaklaşım, öğrenme sürecinde öğrencilerin sorumluluklarının arttığı, öğretmenlerin de öğrencilere rehber olduğu öğrenci odaklı bir yaklaşımdır (Alkın-Şahin, Aydın-Şengül ve Tunca, 2016; Ayaz ve Şekerci, 2015; Bhattacharjee, 2015; Küçükıymaz, 2003). Başarılı bir öğrenme ortamı oluşturulmasında yeni öğretim yöntem ve teknikleri yapılandırmacı yaklaşım özünde önerilmekte ve araştırmalarda uygulanmaktadır (Martin, Conlon ve Bowe, 2017; Obut, 2005).

Fen eğitiminde sıklıkla bilişsel kavram ve olayların doğru şekilde öğretilmesine odaklanılmaktadır. Bu bağlamda öğrencilerin kendi bilişsel yapılarını oluşturabilmeleri açısından aktif ortamlar yaratılması önem taşımaktadır (Harlan ve Rivkin, 2004). Bu ortamlarda yapılandırmacı yaklaşım temelinde yaparak yaşayarak öğrenme süreci öğrencilerin aktif bir şekilde çalışmasına imkân yaratacaktır. Özellikle Fen Eğitiminde bu tür ortamların oluşturulması ve öğretmen adaylarına bu ortamlarda deneyim kazandırılması, adayların ilerideki öğretmenlik yaşantılarına büyük katkı sağlayacaktır. Ayrıca öğrencilerin bilgiyi

üretebilme, hayata geçirebilme, problem çözebilme, eleştirel düşünebilme, girişimcilik, kararlılık, iletişim becerilerine sahip olabilme, empati kurabilme, topluma ve kültüre katkı sağlayabilme gibi özelliklerini geliştirebilen yeni yaklaşım modeline uygun ideal öğretmen profiline ulaşmalarını kolaylaştıracaktır.

Öğrencilerin herhangi bir konu hakkındaki ön bilgilerini ortaya çıkarmak ve öğrencinin bu ön bilgilerini yeniden yapılandırmak için kullanılan bir öğretim yöntemi olan TGA White ve Gunstone (1992) tarafından geliştirilmiştir. TGA yönteminde öncelikli olarak öğrencilere bir olay hakkında bilgi verilir. Bu bilgi hakkında sonuca yönelik bir tahminde bulunması ve bu tahminleri gerekçeleriyle birlikte sunmaları istenir. Buradaki amaç öğrencinin ön bilgilerini tazelemek, varsa yanlış öğrenmelerini ortaya çıkarabilmektir. Yapılan araştırmalarda, öğrencinin zihninde var olan yanlış anlamaların olaylar ve deneyler hakkındaki tahminlerini etkilediği görülmüştür (Liew, 2004; Köse, Coştu ve Keser, 2003; White ve Gunstone, 1992). Üç aşamada gerçekleşen TGA yöntemi uygulanırken öğrencilerin, bu aşamaları takip etmesi gerektiği bilincine varmaları önemlidir. TGA yönteminin uygulanmasında dikkate alınması gereken önemli bir nokta tahmin edilecek durumun öğrencinin dikkatini çekecek bir etki yaratabiliyor olması gerektiğidir. Bu yöntemin sınıf ortamında uygulanışında öğrenme teknik ve kuramları temel alınarak birtakım değişiklikler yapılmasına ihtiyaç duyulmuştur. Bu ihtiyaç, öğrencide bireysel olmaktan daha çok grup halinde ve sınıf atmosferinde arkadaşlarıyla ortak bir bağlamda sorgulama yapmalarına ve tartışarak sonuca varmalarına imkân tanımıştır. Alan yazında TGA yönteminin kuramsal temelinde aynı, uygulama şekillerinde farklı biçimlerinin bulunduğu araştırmalar mevcuttur. Araştırmalarda sıklıkla tercih edilen TGA yöntemi, grup tartışmalarıyla desteklenerek TaTGA şeklinde yeni bir yapı kazanmış ve birçok araştırmacı tarafından öğrenme ortamında başarıyla uygulanmıştır. TaTGA yönteminde öğrencilerin görüşlerinin tartışılması ve bu görüşlerin çeşitlendirilmesini destekleyen bir öğrenme atmosferi bulunmaktadır (Coştu, 2008; Coştu, Ayas ve Niaz, 2012; Savander-Ranne ve Kolari, 2003). Öğrencilerin kendi inanışlarının, önbilgilerinin ve kavramlarının farkına varması TaTGA yönteminin temelinde yatan önemli bir özelliktir. Edinilen farkındalık ışığında yöntemin temel prensibi; öğrencilerin sunulan durum ve olaylarla karşılıklı etkileşimine olanak tanıyıp, bu etkileşimin sosyal ortamda tartışılıp ortak bir anlam çıkarma çabasıdır.

TaTGA öğrenme yöntemi ilk olarak Savander, Ranne ve Kolari (2003) tarafından mühendislik eğitiminde uygulanmıştır. TGA yöntemi ile farkı, öğrencilere fikirlerini, tahminlerini tartışma imkânı tanınması ve çeşitli bakış açıları kazanmalarını sağlamasıdır. Ayrıca bu yöntem öğrencilerin günlük yaşantılarında karşılaştıkları problemlerde yeni

fikirler üretebilmeleri açısından bir araç vazifesi görmektedir (Coştu, 2008). Bu yöntemin güçlü yönü öğrencilerin beyin fırtınası ve tartışma gibi fikir paylaşımları yapabilmelerini sağlayan yöntemleri içermesi dolayısıyla kavramsal anlamayı daha anlamlı hale getirmesidir. Öğrenciler gerçekleşen olayların bilimsel nedenlerini küçük ve büyük grup tartışmaları içerisinde keşfederek yeni bakış açıları kazanırlar (Lathifa, 2018). TaTGA öğretim yöntemi ile ilgili araştırmalara bakıldığında bu yöntemin kavramsal anlamının belirlenmesi ve iyileştirilmesinde etkili olduğuna ve öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığına dair sonuçlar ortaya konmuştur (Ardiyan ve Rusimamto, 2015; Coştu, 2007; Demircioğlu, 2017; Ekawati 2018; Guatiani, 2013; Lathifa, 2018; Megawati ve diğerleri, 2017; Samsudin ve diğerleri, 2018; Widyastuti ve diğerleri, 2019; Wulandari ve diğerleri, 2017).

Bu bilgiler ışığında; bu çalışmada kimya deneylerinde TaTGA etkinliklerinin Fen Bilgisi öğrencilerinin akademik başarı performanslarına ve akademik içsel motivasyonlarına etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Dolayısıyla bu çalışmanın Fen eğitimini iyileştirme adına önem taşıması söz konusudur.

1.3. Problem Cümlesi / Alt Problem Cümleleri

Araştırmanın problem cümlesi “TaTGA etkinlikleri ile yürütülen Kimya Laboratuvarı deneylerinde Fen Bilgisi Eğitimi 1.sınıf öğrencilerinin akademik başarı performansları, akademik içsel motivasyonları ve bu etkinliklere yönelik görüşleri nasıldır?” şeklindedir.

Alt Problemler

Bu araştırma problemi doğrultusunda aşağıdaki alt problemlere yanıt aranmaktadır:

1. Kimya laboratuvarı deneylerinde TaTGA etkinliklerinin kullanılmasında Fen Bilgisi Eğitimi 1.sınıf öğrencilerinin akademik başarı performans değişim profili nasıldır?
2. Kimya laboratuvarı deneylerinde TaTGA etkinliklerinin kullanılmasında Fen Bilgisi Eğitimi 1.sınıf öğrencilerinin akademik içsel motivasyon değişim profili nasıldır?
3. Kimya laboratuvarı deneylerinde TaTGA etkinliklerinin kullanılmasına yönelik Fen Bilgisi Eğitimi 1.sınıf öğrencilerinin görüşleri nasıldır?

1.4. Sınırlılıklar

Araştırmanın sınırlılıkları aşağıda maddeler halinde verilmiştir.

Bu araştırma,

1. 2020-2021 yılı Bahar dönemi ile sınırlıdır.
2. İzmir ilindeki bir devlet üniversitesi ile sınırlıdır.
3. Fen Bilgisi Öğretmenliği 1.sınıftaki “Kimya 2” (FBE 1004) dersini alan 38 öğrenci ile sınırlıdır.
4. Çalışmanın süresi 9 hafta ile sınırlıdır.
5. Kimya 2 dersinin uygulama ders saatlerinde gerçekleştirilen 6 farklı deneysel etkinlik ile sınırlıdır.
6. Akademik İçsel Motivasyon Ölçeği, TaTGA etkinlikleri ile ilgili çalışma yaprakları ve yapılandırılmış görüş formu aracılığıyla toplanan veriler ile sınırlıdır.

1.5. Varsayımlar

Araştırmanın varsayımları aşağıda sıralanmıştır:

1. Öğrencilerin öğrenmeye karşı ilgilerinin eşit olduğu varsayılmıştır.
2. Öğrencilerin kontrol altına alınamayan dışsal etkenlerden eşit düzeyde etkilendikleri varsayılmıştır.
3. Öğrencilerin, TaTGA öğretim yönteminin uygulama basamaklarını doğru bir şekilde takip ettikleri varsayılmıştır.
4. Öğrencilerin görüşlerini açıklama ve etkinliklerin gerçekleştirilmesi esnasında duygu, düşünce ve becerilerini içtenlikle yansıttıkları varsayılmıştır.
5. Öğrencilerin çalışma yapraklarını ve görüş formunu başka öğretmen adaylarıyla etkileşimde bulunmadan ve samimi şekilde cevapladıkları varsayılmıştır.
6. Öğrencilerin çalışma yapraklarındaki soruları cevaplarken fikirlerini doğru ve objektif bir şekilde yansıttıkları varsayılmıştır.
7. Araştırmada görüşme formu ve hazırlanan etkinliklerle ilgili görüşü alınan uzmanların tarafsız oldukları varsayılmıştır.

1.6. Tanımlar

Tahmin-Tartışma-Açıklama-Gözlem-Tartışma-Açıklama (TaTGA) Yöntemi: TGA yönteminden farklı olarak tahmin ve gözlem aşamalarından sonra öğrencilere fikirlerini grup içerisinde paylaşma ve tartışma imkânı sağlamaktadır. Tahmin ve gözlem aşamalarından sonra yapılan tartışmaların sonunda, öğrencilerin ulaştıkları sonuçları açıklamaları istenmektedir. TaTGA öğretim yöntemi bu hali ile öğrencilerin ya kendi küçük grupları

içerisinde ya da bütün sınıf ve gerekirse öğretmeni de içine alan bir öğrenme ortamı ve ortak bir anlam oluşturmalarına fırsat tanımaktadır (Coştu ve Karataş, 2017).

Akademik İçsel Motivasyon (AİM): Öğrencilerin okuldaki akademik öğrenimlerinden zevk almaları ve öğrenim sırasındaki aktiviteler ile öğrencilerin kendilerini motive edebilmeleridir (Uyulgan ve Akkuzu, 2014).

Akademik Başarı Performansı (ABP): Öğrencilerin, öğrenim sırasında gerçekleştirdiği aktivitelerin sonunda gösterdiği performans sonucu elde ettiği başarısının değerlendirilmesidir (O'Connor ve Paunonen, 2007).



BÖLÜM II

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Kavramsal Çerçeve

Bu bölümde, alan yazındaki çalışmalar doğrultusunda, öğrenci merkezli yaklaşım ve aktif öğrenme, yapılandırmacılık, TGA ve TaTGA öğretim yöntemlerine yer verilmiştir.

2.1.1. Öğrenci Merkezli Yaklaşım ve Aktif Öğrenme

Günümüzde eğitim alanında özellikle fen bilimlerinde ve bu kapsam dâhilinde kimya eğitiminde büyük gelişmeler gözlenmektedir. Bilgiye ulaşma ve bilgiyi yorumlama, bu gelişmelerle beraber ortaya çıkan zorluklardandır (Sakar, 2010).

Bu zorlukları aşmak için geleneksel öğretim metotları yetersiz kalmaktadır. Geleneksel öğretim metotları da temel olarak öğretmen merkezlidir. Öğretmen merkezli yöntemlerde genellikle öğretmen görüşünün hâkim olduğu, öğrencilerin daha çok bilgiyi ezberlemeye ve kendilerine öğretmen tarafından aktarılan bilgiyi aynı biçimde tekrarlamaya zorlandığı bilinmektedir (Vlassi ve Karaliota, 2013). Bilginin sunumundaki zorluklar ve her geçen gün artan bilgi birikimi, öğrenme ortamının sadece sınıf ortamıyla sınırlı kalması, öğrencinin her daim öğrenmeye hazır olamaması gibi etkenler bilginin kalıcılığını azaltmakta ve öğrenmeyi yavaşlatmaktadır (Sakar, 2010).

Öğretmen merkezli uygulamalarda hedeflenen kazanımlar öğretmenin beklentilerine dayanmaktadır. Bu anlamda da bu tür uygulamalarda akademik bilgilerin öğretmen tarafından aktarılması ve öğrencilerin de bu bilgileri olduğu gibi öğrenmesi söz konusudur (Deryakulu, 2001). Öğretmen merkezli eğitim, bilginin tamamının öğretmen tarafından öğrenciye aktarıldığı, ezber yaparak öğrenmenin gerçekleştiği, öğrenme sürecinde bilginin en alt düzeyde verildiği, öğrencilerin ürettiği sorulara fazla değinilmediği ve öğrenciler arası etkileşimin yok denecek kadar az olduğu bir modeldir (Simmons ve diğerleri, 1999). Öğretmen merkezli uygulamalarda öğretmen ve öğrencinin rolleri açıkça bellidir, öğretmen her daim lider ve takipçidir (Demirhan, 2002). Öğrenme sürecinde öğrencinin geri planda olması öğretmenin ise merkezde olması sebebiyle karar verme yetkisi sadece öğretmendedir. Öğretmen kararını verdikten sonra bu kararları öğrencileri ile paylaşır (Martin, 2004). Bu anlayışı benimseyen bir öğretmen, öğrencilerin ilgi ve ihtiyaçlarını önemsemez. Öğrenme ortamında tek yönlü etkileşim hâkim olduğu için öğrencilerin öğrenme sürecine aktif olarak katılmaları pek mümkün değildir (Güven ve Demirhan, 2006). Öğretmen merkezli

uygulamaların temel özelliklerine bakıldığında; sadece bilgiyi aktarmaya odaklanmış bir eğitim anlayışı, ders kitaplarına çok fazla bağımlı olunması ve her koşulda öğretmenin üstünlüğü söz konusudur. Bu tür eğitim ortamlarında öğrenciler fikirlerini açıkça ifade edemeyerek, sadece sunulan bilgileri anlamaya çalışmaktadır (Deryakulu, 2000). Öğrencilerin merak duygusu, fikir üretme, araştırma ve yorum yapma becerileri köreltilerek onları sadece dinleyen ya da izleyen konuma getiren, öğrencilerin pasifleşmesine sebep olan düzenlemeler yapılmaktadır (Gür ve Çelik, 2009).

Öğretmenlerin bu anlayışı benimseyerek merkez konumda oldukları eğitim düzeninde ısrarcı olmaları ülkemizde olduğu gibi pek çok ülkede de bir eğitim problemi olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu düzenin getirdiği problemlerden en büyüğü eğitimin amaçlarının bütünüyle sağlanamamasıdır. Bu durum öğretim yöntemlerinin ve uygulamalarının sorgulanmasına sebep olmuştur. Problemin ortadan kaldırılması ancak yeni yaklaşım ve yöntemlerin hayata geçirilmesi ile mümkün olabilir. Bu doğrultuda öğretmen merkezli bir sistemin aksine, öğrenciyi merkezine alan öğrenme yaklaşımları kullanılmaya başlanmıştır (Gür ve Seyhan, 2006). Yeni müfredatlarla birlikte eğitim sistemimizde, kalıcı, köklü düzenlemeler ve değişiklikler yapılmıştır. Yapılan değişiklikler yapılandırmacılık yaklaşımına dayalıdır ve amaçlar öğrencilerin ihtiyaç ve isteklerini karşılayacak şekilde düzenlenmiştir (Arslan ve Özpınar, 2008).

Öğretmeni merkezine alan ve öğrencinin yalnızca öğretmenin aktardığı bilgiyi dinleyen ve kaydeden bir model haline geldiği öğretmen merkezli yaklaşımdan, öğrenciyi merkezine alan ve öğretmenin rehber rolünü aldığı, öğrenme ortamlarının öğrencilerin istek ve ihtiyaçlarına göre oluşturulduğu farklı bir yaklaşıma geçiş sağlanmıştır (Arslan ve Özpınar, 2008). Bu yaklaşımın hedefleri, öğrencilerin problemlere çözüm üretme, araştırma yapma, bilgiyi sorgulama, kendi düşünce yapısını oluşturma ve bu düşünce yapısına uygun olmayanı eleştirme, karar verme, öğrenme ortamında veya dışında çevresi ile etkileşim halinde olma, girişimcilik ve bilgi teknolojilerini kullanma becerilerinin geliştirilmesidir (Gömlüksiz, 2005; Kiroğlu, 2006; Yaşar, Gültekin, Türkan, Yıldız ve Girmen, 2005). Öğrenciyi merkeze alan öğrenme yaklaşımlarından biri de etkin öğrenme olarak da bilinen aktif öğrenmedir. Aktif öğrenme, öğrencinin sunulan bilgileri kendi zihinsel süzgecinden geçirme sürecine doğrudan ve etkin olarak katılmasıdır (Felder ve Brent, 1997). Bodner (1986), öğretmenin ilettiği bilgileri, öğrencilerin olduğu gibi zihinlerine yerleştirmesinin zor olduğundan bahsetmektedir. Bu bilgileri, öğrencilerin önceden sahip oldukları bilgi ve deneyimleri ile ilişkilendirerek kendi zihinlerinde yeniden oluşturmaları gerektiğini vurgulamıştır. Aktif öğrenme süreci, öğrenme ve öğretme girişimi esnasında öğrencilerin kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu alma

bilincinde olmalarını ve öğrenme sürecinin başka yönleri hakkında karar almalarını gerektirir. Ayrıca bu süreç karmaşık öğretimi destekleyici uygulamalarla öğrenme anında öğrencilerin bilişsel yeteneklerini kullanmalarını sağlayan ve öz düzenleme gibi becerileri kullanma imkânı veren bir öğrenme sürecidir (Açıkgöz, 2003). Aktif öğrenmenin kavramsal çerçevesini öğrenci merkezli öğrenme, deneme yanılma yoluyla öğrenme, grup çalışması, uygulama sırasında öğrenme, yaparak yaşayarak öğrenme, sosyal öğrenme ve işbirlikçi öğrenme gibi birçok terim birlikte oluşturmaktadır (Aydede ve Matyar, 2009; Gür ve Seyhan, 2006).

Aktif öğrenme de bireyler öğrenme sürecine aktif katılım sağlarlar. Aktif öğrenme de öğrenciler, aktarılan bilgiyi olduğu gibi alan ve alınan bilgileri tekrarlayan pasif alıcı konumundan tamamen uzaklaşırlar (Bölükbaş ve Özdemir, 2009; Koç, 2011). Öğrenciler, edinilen bilgileri günlük yaşamla ilişkilendirebilirler. Bu yaklaşım öğrencileri, kendi aktif katılımıyla edindikleri bilgiler ile yaşamlarını düzenleyebilen bireyler olarak nitelendirmektedir (Çelik, Şenocak, Bayrakçeken, Taşkesenligil ve Doymuş, 2005; Korkmaz, 2001). Bununla birlikte öğrenciler, edindikleri bilgilerle günlük yaşamda karşılarına çıkan problemlere çözüm üretebilmekte, fikirlerini ve düşüncelerini ifade edebilmekte, üretmeye yatkın hale gelmekte, eleştirel düşünebilen özelliklere sahip duyarlı ve donanımlı olarak kendi gelişimlerine odaklanmaktadır (Büyükeskil ve Kesici, 2013; Koç, 2000).

Aktif öğrenme sürecinin önemli bir özelliği de öğrencinin derse katılımıdır. Bunun aksine, çoğunlukla uygulanmakta olan öğretmen merkezli yaklaşım sürecinde öğrencinin öğrenme sürecine katılımı oldukça sınırlıdır. Bu nedenle öğrenme sürecinde öğrencinin aktif konuma gelmesi, öğrenmenin daha kalıcı ve hızlı olmasını sağlayacaktır (Sakar, 2010). Aktif öğrenme sürecinin tüm basamaklarında öğrenenlerin aktif katılımı sağlanmaktadır (Süral, 2015). Bilgi, aktif öğrenme metodunda öğrencinin kendi yaşantısı ve kendi aktif katılımı ile edinebileceği temeline dayanmaktadır (Açıkgöz, 2003). Aktif öğrenme metotları sınıf ortamında uygulanabilirliği ile sınırlı kalmayıp sınıf ortamının dışında da uygulanabilmektedir ve bu da öğrenmenin daha geniş zaman dilimine yayılmasını sağlamaktadır (Sakar, 2010).

2.1.2 Yapılandırmacılık

Aktif öğrenmenin temeli yapılandırmacılığa dayanmaktadır. Yapılandırmacılığa göre öğrenmenin, sunulan bilgiyi olduğu gibi kabul etme değil; bireyin zihninde bilgiyi yapılandırarak yeni anlamlar oluşturabilme süreci olduğu kabul edilmektedir ve bireydeki bilgiyi yapılandırma gereksinimi, çevresiyle etkileşim halindeyken ortaya çıkmaktadır (Süral, 2015). Yapılandırmacılıkta bilgi bireye özgüdür ve bir başkasına aktarılması söz konusu

değildir, bunun nedeni bilginin, öğrenen tarafından yapılandırmasıyla alakalı olmasıdır (Açıkgöz, 2003).

Öğrencilere, bilgiyi zihinsel olarak doğru anlamlandırmaları için ne yapabileceklerini önceden belirlemek yerine, onlara araç ve öğrenme materyalleri sunarak öğrenmelerini kendi istekleri doğrultusunda yönlendirmelerine fırsatlar verilmesi yapılandırmacı öğrenmenin öncül amacıdır (Şaşan, 2002). Bu sebeple, yapılandırmacı öğrenme ortamında öğrencinin kendi kavramlarını oluşturup, ifade edebileceği bir ortamın sağlanması gerekmektedir. Böylece, öğrenciler öğrendikleri bilgilerle önceki bilgiler arasındaki yanlışları fark edip bu yanlışları düzelterek yerine yeni bilgileri koyacaklardır.

Yapılandırmacı yaklaşımın öğrenme ortamlarını diğer öğrenme ortamlarından ayıran özelliği, öğretmenin bilgiyi doğrudan öğrenciye aktarmak yerine öğrenciyi düşünmeye sevk eden, düşüncelerini yönlendiren ve bilgiyi sorgulamalarına yardımcı olan bir ortam sağlamasıdır (Akpınar ve Gezer, 2010). Bu süreçte öğretmenler, öğrencilerin bilgileri yapılandırmalarında yol göstermeli ve yeni karşılaştıkları bilgileri önceki bilgileriyle ilişkilendirebilmeleri için onlara günlük hayattan örnekler vermelidir (Taber, 2000).

Aktif öğrenme ortamları arasında sıklıkla tercih edilen laboratuvar uygulamaları, öğrencinin bilgiyi yapılandırma sürecinde kendi edindiği deneyimleri içeren, fiziksel etkinlikler ile aktif olarak rol aldıkları ve öğrendikleri bilgiyi günlük hayatla ilişkilendirebildikleri ortamlardır. Laboratuvarlar, birinci elden edinilen deneyimler ve uygulamalı gerçekleştirilen öğretim ortamları olması sebebiyle öğrenenlere yapılandırmacı yaklaşımın tüm fırsatlarını sunmaktadır (Karamustafaoğlu, 2012). Koray ve Geçgin (2006) laboratuvar eğitiminin amaçlarını öğrencilere fen derslerini sevdirmeye, öğrenmeyi ilgi çekici hale getirmeye, grup ile çalışma becerisi kazandırma, gözlem yapma, kavramları pekiştirme, sorular üretme, bilimsel düşünme ve laboratuvar araç-gereçlerini kullanma becerisini kazandırma şeklinde belirtmişlerdir. Fen bilimleri laboratuvarının amaçları arasında ise teorikte edinilen bilgileri uygulamayla bütünleştirebilme, fen bilimlerine karşı merak duygusunu arttırma, bilgileri analiz ve sentez yapabilme, psiko-motor becerilerin gelişimine destek olma bulunmaktadır (Bahar, Aydın, Polat ve Bertiz, 2008; Karamustafaoğlu, 2012).

Yapılan araştırmalar incelendiğinde, laboratuvar ortamındaki uygulamalar esnasında birçok zorlukla karşılaşıldığı, öğrencilerin laboratuvardaki gözlemlerini kuramsal bilgi ile ilişkilendirme zorluğu çektiği ve bu nedenle laboratuvarların anlamlı bir öğrenme ortamını sağlamadan uzaklaştığı ifade edilmiştir (Hofstein ve Lunetta, 2004; Nakhleh ve Krajcik, 1993). Laboratuvar ortamının sağlanamamasının sebebi, öğrenme yönteminin doğru bir şekilde yapılandırılmaması veya planlanan şekilde

uygulanamamasından kaynaklanmaktadır. Bu hususlar dikkate alındığında; öğretmen merkezli şekilde gerçekleştirilen uygulamaların yeterli olmadığı görülmektedir. Bu sebeple öğretim programlarının amaçları doğrultusunda öğrenciyi merkez alan yapılandırmacılığa uygun bir öğretimin tercih edilmesi gereği ortaya çıkmaktadır (Güngör, 2016).

Yapılandırmacı anlayışa uygun olarak tasarlanmış işbirlikli öğrenme (Atasoy, Genç, Kadayıfçı ve Akkuş, 2007; Gök, 2006), tahmin-gözlem-açıklama (Bilen ve Köse, 2012; Güngör ve Özkan, 2017, Karadeniz, 2019; Karadeniz, Yücel ve Koçak-Altundağ, 2020; Kozcu-Çakır, Güven ve Özdemir, 2017; Öner-Sünkür, Arıbaş, İlhan ve Sünkür, 2012; Yaşar ve Baran, 2020; Yıldırım, 2016), probleme dayalı öğrenme (Demirel ve Arslan-Turan, 2010; İnel, 2009; Selçuk, 2013; Yaman ve Yalçın, 2005), 5E öğrenme modeli (Ağgöl-Yalçın ve Bayrakçı, 2010; Ayvaci ve Bakırcı, 2012; Bozdoğan ve Altunçekiç, 2007; Ekici, 2007; Karaer ve Öksüz, 2022), oyunla öğrenme (Akkuzu ve Uyulgan, 2016) gibi pek çok aktif öğrenme yöntemi fen öğretiminde ve özellikle laboratuvar çalışmalarında tercih edilmekte ve başarıyla uygulanmaktadır.

2.1.3. TGA (Tahmin – Gözlem – Açıklama) Öğretim Yöntemi

TGA yöntemi, yapılandırmacı yaklaşımı temel alan yöntemlerden biri olarak, kavram yanlışlarının belirlenmesinde (Boo ve Watson, 2001) ve öğretimi etkin olarak gerçekleştirmede (Liew ve Treagust, 1995) sıklıkla kullanılmaktadır. Laboratuvarlarda veya laboratuvar dışında yapılacak etkinliklerde öğrencilere öğrendiklerini uygulama fırsatı vermekte ve öğrencilerin alan bilgilerini günlük yaşamdaki doğa olayları ile ilişkilendirebilmelerini sağlamaktadır (White ve Gunstone, 1992). Öğrencilerin herhangi bir konu hakkındaki ön bilgilerini ortaya çıkarmak ve öğrencinin bu ön bilgilerini yeniden yapılandırmak için kullanılan bir öğretim yöntemi olan TGA, White ve Gunstone (1992) tarafından geliştirilmiştir. Yöntemde öğrencilere öncelikli olarak bir olay hakkında bilgi verilir. Sonrasında olay hakkında tahminde bulunup tahminlerini gerekçeleri ile sunmaları, olayı gözlemlmeleri ve tahminleri ile gözlemleri arasındaki çelişkili veya tutarlı düşüncelerini açıklamaları istenir. Bu süreç sayesinde öğrencilerin her bir aşamada verdikleri cevaplar ve açıklamalar doğrultusunda eksik veya yanlış bilgileri hakkında yorum yapılabilmektedir (Ayas, Karamustafaoğlu, Cerrah ve Karamustafaoğlu, 2001).

Yöntemin uygulanışı bireysel olabileceği gibi iki veya ikiden daha fazla öğrenci grupları halinde de yapılabilir. Yöntemin etkili olma sebebi, uygulanabilme şekline çok tahmin aşamasında, olaya dair tahminlerin gerekçeleri ile sunulmasıdır (Kearney ve Treagust, 2001). TGA yönteminin en önemli özelliği, öğrenciye var olan bilgisini ve deneyimlerini

günlük hayatta karşılaştığı benzer olaylarla ilişkilendirerek tahminlerini desteklemek için kullanmasını sağlamasıdır. TGA yönteminin diğer yaklaşımlardan farkı, olayın doğasını sorgulamasıdır (Gunstone ve Mitchell, 1988). Bu yöntemde kullanılan aşamaların ayrıntıları aşağıdaki gibidir:

2.1.3.1. Tahmin Aşaması

TGA yönteminin ilk aşaması olan tahmin aşamasında öğrencilere bir olay, deney veya etkinlik hakkında bilgi verilir, öğrencilerden verilen olay, deney veya etkinliğin sonucu hakkında tahminde bulunmaları, bu tahminlerini gerekçeleri ile açıklamaları ve tahminlerini kaydetmeleri istenir. Böylelikle olaya, deneye veya etkinliğe ilişkin öğrencilerin var olan bilgileri ve bu bilgilerde olabilecek yanlışlık veya eksiklikler ortaya çıkarılabilir (Durmuş, 2014). Araştırmacı, öğrencinin tahmin edeceği olayı tam anlamıyla anlamış olmasına dikkat etmelidir (Baladın Duman, 2019). Yapılan araştırmalarda, öğrencilerin zihninde var olan eksik veya yanlış bilginin, kavram yanlışlarının, deneyimlerin ve inanışların, olay ya da deneyler ile ilgili tahminlerini etkilediği görülmüştür (Köse, Coştu ve Keser, 2003; Liew, 2004; White ve Gunstone, 1992). Öğrenciden bir olay hakkında tahminde bulunmasını ve bu tahmini gerekçeleri ile açıklamasını istemek onun bir diğer aşama olan gözlem aşamasına odaklanmasını kolaylaştırır ve öğrenmeye karşı motivasyonunu artırır (White ve Gunstone, 1992).

2.1.3.2. Gözlem Aşaması

TGA yönteminin ikinci aşaması olan gözlem aşamasında öğrencilere, hazırlanan etkinlikteki olaya ilişkin gözlemde bulunmaları için deney yaptırılır ve yapılan deneye dair gözlemlerini kaydetmeleri istenir (Mpofu, 2006). Hazırlanan etkinliğin öğrenciler tarafından kolayca gözlemlenebilir olması ve bununla birlikte öğrencinin zihninde çelişki yaratabilecek özellikte olması istenir (Tao ve Gunstone, 1997; Tomara, Tselfes ve Couscos, 2017; White ve Gunstone, 1992). Gözlem yapılırken öğrencilerin birbirinden etkilenmemesi için gözlemlerini hem nitel hem de nicel olarak kaydetmeleri istenir. Gerekli görülürse gözlemler tekrar yapılmalıdır. Gözlem aşamasının son bulmasıyla öğrencilerin daha önceki aşamada yapmış oldukları tahminleriyle gözlemleri arasında çelişki yaratılmaya çalışılmalıdır (Durmuş, 2014). Bu çelişkili durumlar öğrenmeyi olumlu yönde etkilemektedir (Demircioğlu, Demircioğlu ve Aslan, 2017; Güngör ve Özkan, 2016; White ve Gunstone, 1992). Öğrencilerin tahminleri ile gözlem sonuçları birbirinden farklı olabilir veya tahminleri ile gözlemleri arasında çelişkiler

ortaya çıkabilir. Bu farklılıklar, öğrencilerin konuyu ne şekilde ve nasıl kavradıklarına dair ayrıntılı bilgiler elde edilmesine yardımcı olmaktadır (Köse, Coştu ve Keser, 2003). Oluşan çelişkilerin veya tahminler ile gözlemler arasındaki farklılıkların nasıl ortadan kaldırıldığı hakkındaki bilgiler öğrenci tarafından açıklama aşamasında verilmektedir.

2.1.3.3. Açıklama Aşaması

TGA yönteminin üçüncü ve son aşaması olan açıklama aşamasında, öğrencilerin bilgilerini yeniden yapılandırması, tahminleri ve gözlemleri arasındaki benzerlik ve farklılıkları açıklayarak, bu açıklamalardaki çelişkili durumların ortadan kaldırılması sağlanır (Treagust, Mthembu ve Chandrasegaran, 2014). Açıklama aşamasında öğrenciler genellikle zorlanmaktadır, fakat öğretmenler bu aşamada bilgiyi doğrudan aktarmak yerine öğrencilerine rehberlik ederek, onların düşünebileceği tüm ihtimalleri dikkate almalarını, olaylara farklı yorumlar getirmelerini teşvik etmeli ve fikirlerini açıkça ifade edebilmeleri için onları cesaretlendirmelidir (Köse ve diğerleri, 2003; White ve Gunstone, 1992). Çünkü bu aşamada öğrencilerin yapmış olduğu her açıklama onların anlama seviyeleri hakkında birçok şeyi öğrenmemize yardımcı olur (White ve Gunstone, 1992). Bu aşamada öğrencilerin tahminleri ve gözlemleri arasındaki farklılıkları derinlemesine incelemesi, bilgilerini yeniden yapılandırmasına olanak sağlar (Atasoy, 2004).

TGA yöntemi ile ilgili yapılan araştırmalara bakıldığında farklı öğretim yöntem ve teknikleri ile birlikte kullanıldığı görülmektedir. İlgili alanyazına bakıldığında, TGA yöntemi ile proje tabanlı öğrenme yaklaşımı (Güven, 2014), bilgisayar tabanlı öğrenme yaklaşımı (Yaman, 2012), yansıtıcı düşünme etkinlikleri (Sünkür, Arıbaş, İlhan ve Sünkür, 2012), animasyon destekli öğretim yaklaşımı (Göktürk, 2015) gibi yaklaşım ve yöntemler birlikte kullanılmıştır.

TGA'nın öğretimde kullanılan farklı bir uygulama biçimi ise TaTGA öğretim yöntemidir. TaTGA yönteminin, TGA yönteminden farkı tartışmalarla desteklenmiş olmasıdır. Uzun bir dönem boyunca fen öğretiminde aktif olarak kullanılan TGA yöntemi, zamanla sosyo-kültürel kuramla ve öğretim amaçları ile desteklenmek amacıyla TaTGA yöntemine dönüştürülmüştür (Coştu ve Karataş, 2017).

2.1.4. TaTGA Öğretim Yöntemi

TaTGA öğretim yöntemi birbirini takip eden altı adımdan oluşmaktadır (Coştu ve Karataş, 2017).

2.1.4.1. Tahmin Aşaması

Bu adımda öğretmen, öğrencileri zihinsel çelişkiye düşürecek ve öğrencilerin ilgisini çekecek bir olay veya durum vererek “ne olacağını, nasıl olacağını” tahmin etmelerini ve bu tahminlerini sorgulamalarını ister. Durum veya olay seçiminde öğrencinin dikkatini çekecek bir olay sunulması öğrenci tahminleri için oldukça önemlidir. Öğrencilerin her adımı sistematik bir şekilde takip etmeleri ve bu adımda bireysel olarak tahminlerde bulunmaları istenir.

2.1.4.2. Tartışma Aşaması

Öğrencilerden grup oluşturmaları istenir. Her grubun kendi içerisinde tahminde bulunmaları istenilen olay hakkında bilgi alışverişi yaparak düşünceleri sağlanır. Gruptaki her birey kendi fikirlerini ve düşüncelerini paylaşır. Herkes öğrenme ortamında düşüncesini paylaştıktan sonra öğrencilerin kendi aralarında bu fikirler ve düşünceler hakkında belirli bir süre tartışmaları istenir.

2.1.4.3. Açıklama aşaması

Her grubun kendi içerisinde tartışmalarını bitirdikten sonra bir sonuca varıp bu sonuçları sınıfın geri kalanıyla paylaşmaları istenir. Sonrasında öğrenci grupları başta tahmin edilmesi istenen olay ile ilgili deney yapar.

2.1.4.4. Gözlem aşaması

Bu aşamada öğretmen, grupların sunulan olaylardaki değişimleri inceleyerek gözlem yapmalarına olanak sağlamalıdır. Öğrenciler gözlem yaparken aynı zamanda notlar alarak gözlemlerini kaydeder.

2.1.4.5. Tartışma aşaması

Öğrencilerden gözlemlerini, etkinliğin başındaki tahminleri ile bağdaştırmaları ve fikirlerini uzlaştırmaları istenir. Ayrıca öğrencilerin gruptaki diğer arkadaşlarının düşüncelerini kendi düşünceleriyle karşılaştırması ve analiz etmeleri beklenir. Bu beklentiler gerçekleşmediği takdirde öğretmenin öğrencilerine yardımcı olması gerekir. Sonrasında altıncı adım olan son adıma geçilir.

2.1.4.6. Açıklama aşaması

Öğrenciler tahminleri ve gözlemleri arasındaki bütün uyumsuzlukları bir önceki aşamada görmüş olurlar. Bu zihinsel çelişkilerini fark ederek yorumlarlar. Bu aşamada öğrenciler karşılaştıkları bütün çelişkili durumların açıklığa kavuşması için çabalar ve bu durumlara çözüm önerileri üretirler.

2.2. İlgili Araştırmalar

Bu bölümde TaTGA öğretim yöntemi ile ilgili araştırmalara yer verilmiştir.

2.2.1. TaTGA Öğretim Yöntemi ile İlgili Araştırmalar

Bu başlık altında araştırmanın konusu ile ilgili alanyazında yer alan çalışmalara örnekler verilmiştir. TaTGA öğretim yöntemi ile ilgili yurtiçinde ve yurtdışında sınırlı sayıda araştırmaya ulaşılabilmektedir. Aynı zamanda bu yöntemin son zamanlarda uygulanan benzer versiyonlarını içeren çalışmalara da yer verilmiştir.

Sırış (2022) çalışmasında TGA yönteminin tartışmalarla zenginleştirilmiş hali olan TaTGA yönteminin farklı bir tasarımı olan Tahmin – Gözlem – Açıklama – Tartışma – Açıklama (TGA-TaA) destekli öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına ve kavram yanlışlarının giderilmesine etkisini araştırmıştır. Çalışmasında yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu bir ortaokulda 8. sınıfta öğrenim gören 63 öğrenci oluşturmuştur. Bu araştırma 2020-2021 eğitim öğretim yılında 8. sınıf müfredatında yer alan “Basit Makineler” konusunda sınıf ortamında gerçekleştirilmiştir. Deney grubuna TGA-TaA etkinlikleri ile ders anlatılırken, kontrol grubuna mevcut öğretim programına uygun öğretim uygulanarak aynı içerik anlatılmıştır. Veri toplama aracı olarak, öğrencilerin akademik başarılarındaki değişikliği belirlemek için “Akademik Başarı Testi”, kavram yanlışlarını belirlemek ve bunların giderilip giderilmediğini gözlemlemek için ise “İki Aşamalı Kavram Testi” uygulanmıştır. Ön test ve son test uygulanmış ve elde edilen verilerin analizi için bağımsız ve bağımlı t-testleri yapılarak istatistiksel bulgulara ulaşılmıştır. Elde edilen veriler doğrultusunda, TGA-TaA etkinliklerinin uygulaması ile öğrencilerin hem akademik başarı puanlarında hem de kavram testi puanlarında anlamlı fark oluşturduğu görülmüştür. Bu sonuçlar, TGA-TaA etkinliklerinin kavram yanlışlarının giderilmesinde ve akademik başarının artırılmasında mevcut öğretim programına uygun yapılan öğretime göre etkili olduğunu göstermiştir.

Coştu (2021) araştırmasında Tahmin-Açıkla-Gözle-Tartış-Açıkla (TAGTaA) yöntemini laboratuvar çalışmalarını desteklemek için kullanmıştır. Ön-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanmıştır. Araştırmanın çalışma grubu 3.sınıfta öğrenim gören 46 fen öğretmen adayından oluşmaktadır. Öğretmen adayları iki gruba ayrılmış ve bu gruplar (n=22) deney grubu, (n=24) kontrol grubu olarak seçilmiştir. Deney grubunda TAGTaA destekli laboratuvar etkinliklerine dayalı öğretim yapılırken, kontrol grubunda geleneksel laboratuvar etkinliklerine dayalı öğretim yapılmıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak “Başarı Testi (BT)”, “Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BSBT)”, “Kavram Testi (KT)” ve “Günlük Yaşam Testi (GYT)” kullanılmıştır. Son testteki başarıları karşılaştırıldığında, öğretmen adaylarının her bir son testlerdeki başarıları arasında deney grubu lehine anlamlı farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç, TAGTaA destekli laboratuvar etkinliklerine dayalı öğretimin öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerini, günlük yaşam problemlerini ve kavramsal anlamalarını artırmada daha etkili olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca araştırmada uygulanan hem Günlük Yaşam Testi ve hem de Kavram Testi nitel olarak da analiz edilmiş, ön testlerinin analizine bakıldığında var olan kavram yanlışlarının son testte neredeyse tamamının giderildiği ve bu açıdan da deney grubunun kontrol grubuna göre daha iyi sonuçlar elde ettiği belirlenmiştir.

Şendur ve diğerleri (2020) çalışmalarında modelleme destekli TaTGA etkinliklerinin, fen bilgisi öğretmen adaylarının rezonans konusundaki akademik başarılarına etkisini incelemişlerdir. Çalışmada ön- son-test kontrol gruplu yarı deneysel desen uygulanmıştır. Örneklemi bir eğitim fakültesinin fen bilgisi eğitimindeki iki sınıfta öğrenim gören öğrenciler oluşturmuştur. Araştırmada veri toplama aracı olarak 8 adet açık uçlu soru ve çalışma yapıları kullanılmıştır. Kontrol grubuna düz anlatım, deney grubuna ise modelleme destekli TaTGA etkinlikleri uygulanmıştır. Araştırma sonucunda rezonans konusunun öğretiminde modelleme destekli TaTGA etkinliklerinin, fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarılarını arttırmada düz anlatım yöntemine göre daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Widyastuti, Helsy, Farida ve Irwansyah (2019) yaptıkları çalışmada, PhET (Physics Education Technology) simülasyonu ile desteklenen TaTGA etkinliklerinin uygulanmasını, gerçekleştirilen öğrenci etkinliklerini açıklamayı ve bu etkinliklerdeki öğrencilerin öğrenmelerini analiz etmeyi amaçlamıştır. Araştırmanın yöntemi vaka çalışmasıdır. Araştırmanın çalışma grubu 37 öğrenciden oluşmaktadır ve öğrencileri belirli gruplara ayrıldığı belirtilmiştir. Veri toplama aracı olarak gözlem formu ve üst düzey beceri testi kullanılmıştır. Veri toplama aracından elde edilen veriler doğrultusunda her aşamada öğrencilerin öğrenme çıktılarının ortalaması alınmış, en yüksek (95) değerin tahmin ve gözlem

aşamasında, en düşük (83) değerin ise tartışma aşamasında olduğu belirlenmiştir. Gruplar incelendiğinde yüksek, orta ve düşük grupların sırasıyla 91, 89 ve 87 değerlere sahip olduğu ve çok iyi ortalama değerlere ulaştığı belirlenmiştir. Böylece PhET simülasyonu ile desteklenen TaTGA öğretim yönteminin uygulanmasının öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini geliştirdiği sonucuna varılmıştır.

Widyastuti, Lestari, Fadhilah, Nurfarida ve Rosidin (2019) işbirlikçi öğrenme modeline dayalı TaTGA yönteminin öğrencilerin matematiksel kavramları anlama becerisine etkisini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda, matematiksel kavramları anlama becerisi üzerinde TaTGA öğrenme yönteminin kavramsal anlamaları yüksek, orta ve düşük olan öğrenciler arasında önemli bir etkisinin olduğu fakat matematiksel yetenek kavramının öğrenilmesi ve anlaşılmasına yönelik matematiksel eğilim modelleri arasında bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

Ekawati (2018) "Işığın Doğası" konusunda PDEODE (Tahmin Et-Tartış-Açıkla-Gözlemle-Tartış-Açıkla) yöntemine dayalı Edmodo uygulaması ile harmanlanmış öğrenmenin başarı üzerine etkisini araştırmıştır. Çalışmanın örneklemini, 8.sınıfta öğrenim gören 17 erkek ve 12 kızdan oluşan 29 öğrenci oluşturmuştur. Çalışmanın türü, sınıf eylem araştırmasıdır. Sınıf eylem araştırmasının adımları; planlama aşaması, eylem aşaması, gözlem aşaması ve yansıtma aşamasıdır. Planlama aşaması, araştırmanın uygulanmasının beklendiği gibi çalışabilmesi için gerçekleştirilir. Bu aşamada gerçekleştirilen etkinlikler, bir öğrenme uygulama planının hazırlanması, öğrenci çalışma sayfaları, ön test soruları, öğrenci çalışma grupları oluşturma, öğrenci uygulama araçlarının hazırlanması, öğrenme uygulama gözlem sayfaları, son test sorularını oluşturmaktadır. Bu çalışmadaki eylem aşaması, TaTGA yöntemine dayalı Edmodo uygulaması ile harmanlanmış öğrenmenin uygulanmasıdır. 1) Tahmin aşamasında, öğretmen Edmodo ile problemler (sorular) verir, sonra öğrenciler basit bir olayla problem çözmeyi tahmin ederler. 2) Tahmin aşamasından sonraki tartışma aşamasında, öğrenciler kendi gruplarında Edmodo (not) üzerinde e-öğrenme ile öğretmen tarafından verilen soruna ilk çözümün tahminine ve bu çalışmada ön testi veren öğretmene ilişkin tartışır. 3) Açıklama aşamasında, etkinlik yüz yüze gerçekleştirilir, öğrenciler grupça fikirlerini ifade eder. Edmodo üzerine ilk grup tartışması bu aşamada gerçekleşir. 4) Gözlem aşamasında, yüz yüze gerçekleştirilen bu adımda öğrenciler, sonuçların çıkarılmasında kullanılabilecek olası olayları gözlemlemek için öğretmenin verdiği problemlere göre laboratuvar da uygulama yaparlar ve öğretmen, öğrencileri doğru kavramla ilgili gözlemler yapmaları için yönlendirir. 5) Tartışma aşamasında, öğrenciler laboratuvar uygulamalarının sonuçlarını gruplarıyla sınıfta yüz yüze tartışırlar. 6) Açıklama aşamasında, öğrenciler

laboratuvar uygulamasının ve grup tartışmalarının sonuçlarına göre her grup için sınıf önünde sunum yapar. Sunumu tamamladıktan sonra öğrenciler, öğrencilerin ışık kavramını anlamaya yönelik öğrenme başarılarını bulmak için değerlendirme soruları (son test) üzerinde çalışırlar. Araştırmada veri toplama aracı olarak, öğrenme uygulama sayfası, ön test ve değerlendirme testi (son test) kullanılmıştır. Veri analizi TaTGA yöntemi, ön test ve son test verilerine dayalı olarak Edmodo uygulaması ile harmanlanmış öğrenme uygulanmasından elde edilen veriler ile gerçekleştirilmiştir. Öğrencinin öğrenme başarısı, sınıf ortalama puanını hesaplayan bir değerlendirme testi ile değerlendirilmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre, TaTGA yöntemine dayalı Edmodo uygulaması ile harmanlanmış öğrenme uygulamasının 8.sınıf öğrencilerinin öğrenme başarısını arttırdığı sonucuna varılmıştır.

Lathifa (2018) asit-baz kavramlarına ilişkin deneysel çalışmasında kavram yanlışlarını giderebilmek için TaTGA öğretim yöntemini kullanmıştır. Örneklem grubunda 37 11.sınıf öğrencisi yer almıştır. Araştırmada kavram yanlışları modifiye CRI (Certainty of Response Index [Yanıt Kesinliği Endeksi]) teknikleri kullanılarak tanımlanmış ve derinlemesine bilgi edinebilmek için yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda, öğrencilerin asit ve baz kavramlarındaki yanlış anlama düzeyleri TaTGA öğretim yöntemi ile önemli ölçüde değiştiği ve alt kavramlar hakkında 45 farklı tür kavram yanlışısı gözlenmiştir.

Samsudin ve diğerleri (2018) çalışmalarında, Akran Öğretim Modelini ve TaTGA öğretim stratejisini birleştirerek öğrencilerin kavramsal anlamalarını geliştirmeyi ve öğrencilerin akışkanlar dinamiği hakkındaki kavram yanlışlarını azaltmayı amaçlamışlardır. 38 lise öğrencisi ile yürüttükleri çalışmalarında bu amaca uygun dört aşamalı bir tanı testi kullanmışlardır. Araştırma sonucunda, öğrencilerin akışkanlar dinamiği konusundaki kavramsal anlamalarının Akran Öğretimi Modeli – TaTGA öğretim stratejisi sayesinde iyileştiği belirtilmiştir.

Demircioğlu (2017) İlköğretim öğretmenliği öğrencileri ile yürüttüğü araştırmasında öğrencilerin maddenin parçacıklı doğası konusunu anlamalarına etkisini belirleyebilmek amacıyla TaTGA öğretim yöntemine uygun etkinlikler geliştirmiştir. Öğrenciler üzerindeki kavramsal değişimi belirlemek için örnekleme 8 sorudan oluşan bir test uygulanmıştır. Test sonucunda anlamlı fark ortaya çıkmıştır. Araştırmada TaTGA öğretim yönteminin kavramsal değişimi teşvik ettiği ve öğrencilerin kavramsal anlayışını geliştirdiği sonucuna varılmıştır.

Megawati, Ibrahim ve Haryono (2017) yaptıkları çalışmada, ortaokul öğrencilerinin bitki dokusunun malzeme yapısı ve işlevi hakkındaki kavram yanlışlarını en aza indirmek için Doğa Bilimleri Öğrenme Malzemesi geliştirmek amacıyla TaTGA öğretim yöntemi

kullanılmıştır. Çalışma 25 kişiden oluşan 8. sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Öğrencilerin kavram yanlışlarını belirleyebilmek için gözlem, başarı testi ve anket uygulanmıştır. Çalışma bulgularından öğrencilerin kavram yanlışlarını en aza indirmek için Doğa Bilimleri Öğrenme Aracı temelli TaTGA öğretim yönteminin uygulanabilir olduğu sonucuna varılmıştır.

Wulandari, Amin, Zubaidah ve Henie (2017) Biyoloji eğitiminde beslenme ve sağlık konusu için farklı akademik yeteneklere sahip öğrenciler üzerinde kavramlara hâkim olma ve kavramların öğrencilerin hafızasında ne kadar süre kaldığını inceleyebilmek için TaTGA öğretim yöntemini kullanmışlardır. Çalışmanın örneklem grubunu Tuhan Üniversitesi'nde Biyoloji Eğitimi gören A (35 öğrenci) ve B (35 öğrenci) sınıflarından 70 öğrenci oluşturmuştur. Araştırma yarı deneysel olup, ön test-son test kontrol gruplu rastgele denekler kullanılmıştır. Deney grubu olarak A sınıfına TaTGA yöntemi, kontrol grubu olarak B sınıfına ise geleneksel öğrenme yöntemi uygulanmıştır. Veriler, Manova testi ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda, öğrenci grupları arasında beslenme ve sağlık kavramlarına hâkimiyetlerinde önemli bir farklılık olduğu, öğrencilerinin akademik yeteneği yüksek ve akademik yeteneği düşük öğrenci grupları arasında beslenme ve sağlık kavramlarına hâkimiyetlerinde anlamlı bir farklılık olduğu, öğrencilerinin, akademik becerisi yüksek öğrenci grupları ile düşük akademik beceriye sahip öğrenci grupları arasında beslenme ve sağlık durumlarının kalıcılığı açısından anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğrenme stratejilerinin uygulanması ile akademik yetenek arasındaki etkileşimin Biyoloji Eğitimi öğrencilerinin kavramlara hâkim olmalarında önemli bir etkisi olduğu belirlenmiştir.

Dipalaya, Susilo ve Corebima (2016) TaTGA destekli öğrenme stratejisinin öğrenme çıktıları üzerine etkisini incelemişlerdir. Araştırmanın çalışma grubunu lise 1.sınıf öğrencileri (N=40) oluşturmuştur. Ön test ve son testlerden elde edilen verileri ANACOVA testi ile analiz etmişlerdir. Araştırma sonucunda, TaTGA öğretim yönteminin öğrencilerin öğrenme çıktılarının üzerinde geleneksel öğretim yöntemine göre %73,82 daha olumlu bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, TaTGA öğretim yönteminin, yüksek akademik başarıya sahip öğrencilerin öğrenme çıktılarının, düşük akademik başarıya sahip öğrencilerin öğrenme çıktılarına göre %65,60'tan daha fazla bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir.

Ardiyan ve Rusimamto (2015) yaptıkları çalışmada TaTGA öğretim yönteminin 10.sınıf öğrencilerinin mantık devresine dayalı kapı uygulamasının temel yeterlilikleri üzerindeki etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışma, yarı deneysel bir araştırmadır. Araştırmada bir deney grubu ve bir de kontrol grubu belirlenmiştir. Öğrencilerin öğrenme düzeylerini ölçmek amacıyla görüş formu, başarı testi ve anket, veri toplama araçları olarak

kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda, TaTGA öğretim yönteminin öğrencilerin öğrenme düzeylerini olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin mantık devrelerine çeşitli temel kapıları (ve, ise veya gibi temel mantık kavramları) uygulamanın temel yeterlilikleri hakkında TaTGA yöntemine, olumlu yanıt verdiği sonucuna varılmıştır.

Guatiani (2013) TaTGA öğretim yönteminin, öğrencilerin bilimsel kavramları öğrenmelerine ne derece etki ettiğini, kavramsal değişimi gerçekleştirmede ve bilimsel süreç becerilerini geliştirme ne derecede yardımcı olduğunu belirlemeyi amaçlamıştır. Bu çalışmada, betimsel bir tasarım ve nicel veri toplama yöntemi kullanılmıştır. Örneklem, bir ortaokuldaki 23 8.sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Öğrencilerin kavramsal değişimi, karışım kavramının ayrılmasına ilişkin açık uçlu soru içeren kavram kâğıdının uygulanmasıyla ve öğrencilerin bilimsel süreç becerileri gözlem yoluyla değerlendirilmiştir. Araştırma sonucunda, TaTGA yönteminin uygulanmasının öğrencilerin karışımları ayırma konusundaki yanlış kavramlarını doğru kavramlara dönüştürmesine yardımcı olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca TaTGA yöntemi, deneysel etkinlikler yoluyla öğrencilerin bilimsel süreç becerileri kazanmasını etkilemiştir. En yüksek kazanım, araştırma yapma, iletişim kurma, gözlemleme, tahmin etme, sonuç çıkarma, kavramları uygulama, sınıflandırma ve formüle etme becerisinde bulunmuştur. En düşük kazanım ise soru sorma becerisinde bulunmuştur. Çalışmanın sonucunda TaTGA öğretim yönteminin, öğrencilerin kavramsal değişim yaratmalarına ve öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kazanmaları hakkında bilgi vermelerine yardımcı olmak için etkili bir şekilde uygulanabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Coştu (2008) 11.sınıf öğrencilerinin günlük hayattaki durumları anlamalarına yardımcı olmak için yoğunlaşma konusunda TaTGA öğretim yöntemini kullanmıştır. Araştırma sonuçlarında TaTGA öğretim yönteminin öğrencilerin günlük hayattaki durumları anlamalarına ve öğrencilerin yoğunlaşma kavramı için daha iyi bir kavramsal anlama gerçekleştirmesine yardımcı olduğunu ileri sürülmüştür.

Kolari, Viskari ve Savander-Ranne (2005) çalışmalarında öğrencilerin kendi öğrenmeleri için sorumluluk almayı ve motive olmaları için TaTGA öğretim yöntemini kullanmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu çevre mühendisliği 3. ve 4.sınıfta öğrenim gören öğrenciler oluşturmuştur. Araştırmada öğrencilerin TaTGA yöntemi ile yaptıkları etkinlikler sosyal becerileri, ekip çalışmasını ve iletişim becerilerini içermektedir. Etkinlik sonucunda, öğrencilerin geri bildirimlerinin çoğunlukla olumlu olduğu görülmüştür. Aynı zamanda sonuçlardan öğrenciler dersi zahmetli ve bazen de zor bulsalar da kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu almanın onları çalışmaya motive ettiği sonucuna ulaşılmıştır.

BÖLÜM III

YÖNTEM

3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeline, araştırma sürecine, araştırmanın örnekleme, veri toplama araçlarına (TaTGA etkinlikleri ile ilgili çalışma yapraklarına, akademik içsel motivasyon ölçeğine ve yapılandırılmış görüş formuna), TaTGA etkinliklerinin uygulanma sürecine, verilerin analizine, araştırmanı geçerliliği ve güvenilirliğine ve araştırmacının rolüne ilişkin bilgiler yer almaktadır.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada Fen Bilgisi öğrencilerinin, TaTGA yöntemine dayalı yürütülen Kimya laboratuvar deneyleri sürecinde akademik içsel motivasyonlarındaki ve performanslarındaki değişimleri değerlendirilmiştir. Bu hedef doğrultusunda çalışmada nitel yaklaşıma dayalı olan durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Durum çalışması (case study); durumu anlamayı, duruma dair ne, nasıl, niçin gibi sorulara açıklamalar getirmeyi ve durumu değerlendirmeyi hedefleyen bir araştırma yöntemidir (Gall, Borg ve Gall, 1996 aktaran Büyüköztürk ve diğerleri, 2016, s.260; Yıldırım ve Şimşek, 2016, s.73). Durum çalışmaları sosyal bilimler alanında yapılan araştırmalarda sıklıkla tercih edilmektedir. Durum çalışmaları; açıklayıcı (explanatory), keşfedici (exploratory) ve tanımlayıcı (descriptive) durum çalışmaları olarak çeşitlendirilmektedir (Yin, 2003). Durum çalışmalarının bu türlerinde, anlaşılması zor ve karmaşık durumları anlaşılır hale getirmek için durumun detaylı ve kapsamlı bir şekilde ele alınması ve duruma ilişkin gerekli açıklamaların yapılması söz konusudur. Yapılan açıklamalar, birden fazla veri toplama aracı kullanılarak desteklenmektedir. Bunun sebebi, tek başına uygulanan bir veri toplama aracının karmaşık olan durumu açıklamada yeterli bulunmamasıdır. Çünkü araştırılan durum veya konuya ilişkin bütün etkenleri incelemek ve ilgili duruma ilişkin daha detaylı ve kapsamlı bir açıklama yapabilmek ancak birden fazla veri toplama aracıyla mümkündür. Bu nedenle, çalışmalarda nitel ve nicel veri toplama araçlarının birlikte kullanımı ile veri çeşitliliğini sağlamak durum çalışması yönteminin işlevselliğini artırmaktadır.

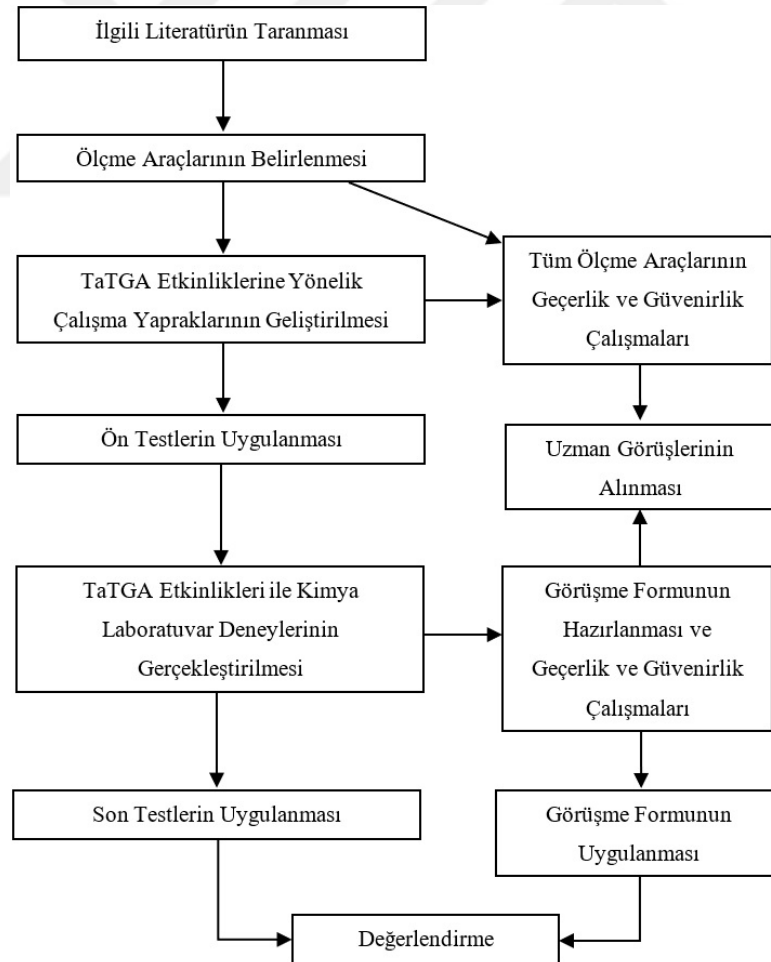
Bu araştırmada TaTGA yöntemine dayalı geliştirilen etkinliklerin Fen Bilgisi öğrencilerinin akademik içsel motivasyonlarındaki ve akademik başarı performanslarındaki değişimin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda hem nitel hem de nicel veri toplama araçları birlikte kullanılmıştır. Araştırmada kimya laboratuvarı deneyleri hakkında

öğrenilmesi beklenen bilgilerin doğru şekilde öğretilmesi hedeflenmiş ve durum çalışması türlerinden biri olan açıklayıcı durum çalışması kullanılmıştır.

Açıklayıcı durum çalışmaları, betimsel çalışmalardır. Bir açıklayıcı durum çalışması ideal olarak anket veya deneysel stratejiler için fazla karmaşık olan nedensel bağlantıları keşfetmeye çalışırken kullanılmaktadır (Yin, 2003). Bu tür durum çalışmalarında, araştırmacı amacına ulaşmak için “neden” ve “nasıl” sorularına cevap aramaktadır. Araştırmacı bu sorulara ilişkin verileri inceleyerek kişi ya da grup hakkındaki farklı değişkenlere ilişkin açıklamalar ortaya koymakta ve karşılaşılabilecek farklı durumlarda nasıl bir açıklama getirilebileceğini belirterek durum hakkında detaylı bilgiler sunmaktadır (Ozan Leylum, Odabaşı ve Kabakçı Yurdakul, 2017).

3.2. Araştırma Süreci

Araştırma sürecinin adımları Şekil 1’de sunulmuştur.



Şekil 1. Araştırma Sürecinin Adımları.

3.3. Araştırmanın Örneklemi

Araştırma 2020-2021 Bahar döneminde gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın evrenini İzmir ilinde bulunan bir devlet üniversitesinin Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı'nda okutulan Kimya 2 dersine kayıtlı öğrenciler oluşturmaktadır. Örneklem seçimi amaçlı örneklem yöntemi ile yapılmıştır (Yin, 2011). Bu yöntemin seçilmesi bir durum hakkında ayrıntılı bilgi sahibi olduğu düşünülen grubun ya da olayın derinlemesine incelenmesi ve keşfedilmesine olanak tanımaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2016).

Araştırmanın evreni içerisinde çalışmanın amacına uygun olarak Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı'nda öğrenim gören 1. sınıf öğrencileri (N=38) seçilmiştir. Çalışma grubunda yer alan öğrencilerden 7'si erkek, 31'i ise kadındır. Durum çalışmalarında katılımcılar belirli bir grup içerisinde yer almaktadır. Bu gruptaki bireyler genellikle aynı ortamda birbirleriyle etkileşim içerisinde bulunmakta ve birbirlerini tanımaktadırlar. Eğitim alanındaki durum çalışmalarında bir sınıf içerisindeki öğrenciler, okul takımındaki sporcular, aynı branştan öğretmenler ile örnek çalışma grupları oluşturabilmektedir (McMillan, 2004).

3.4. Veri Toplama Araçları

Araştırma verileri üç farklı veri toplama aracı kullanılarak elde edilmiştir. Bu veri toplama araçlarından ilki Kimya Laboratuvar deneylerine yönelik hazırlanan TaTGA çalışma yaprakları, ikincisi akademik içsel motivasyon ölçeği ve üçüncüsü de yapılandırılmış görüşme formudur. Araştırmada birden fazla veri toplama aracının kullanılması ile veri çeşitlenmesi sağlanmıştır.

3.4.1. TaTGA Etkinlikleri ile İlgili Çalışma Yaprakları

Araştırmada uygulanan çalışma yaprakları araştırmacı tarafından TaTGA öğretim yöntemine uygun şekilde hazırlanmıştır. Etkinliklerde uygulanan çalışma yapraklarını hazırlama sürecinde üç alan uzmanının görüşlerine başvurulmuştur (Ek-9). Süreç içerisinde öğretim programı kapsamında yer alan Kimya Laboratuvar deneylerine ilişkin TaTGA çalışma yaprakları oluşturulmuştur. Uygulanacak çalışma yapraklarının sayısı deney sayısına bağlı olarak belirlenmiştir. Araştırma kapsamında Kimya Laboratuvar deneyleri kapsamında Çözünürlük, Kristallendirme, Isı Alış-Verişi, Elektroliz, Sularda Sertlik ve Titrasyon deneylerine ilişkin çalışma yaprakları oluşturulmuştur. Örneklemi oluşturan öğrencilerin akademik başarı performanslarını belirleyebilmek amacıyla çalışma yapraklarında öğrencilerin uçlu sorulardan da faydalanılmıştır. Bu sorulardan elde edilecek nicel ve nitel veriler yardımıyla öğrencilerin TaTGA etkinlikleri sürecindeki performansları ölçülerek

değerlendirilmiştir. Çalışma yapraklarına ilişkin ayrıntılı bilgiler ve öğrencilere uygulanış biçimi “Uygulama Süreci” kısmında sunulmuştur. Kimya laboratuvarı deneylerine ilişkin araştırmada uygulanan TaTGA çalışma yaprakları Ek 7’de yer almaktadır.

3.4.2. Akademik İçsel Motivasyon (AİM) Ölçeği

Araştırmada, öğrencilerin akademik içsel motivasyonlarını belirlemek ve bu motivasyonlarına etki eden boyutları incelemek amacıyla 2014 yılında Uyulgan ve Akkuzu tarafından geliştirilen Akademik İçsel Motivasyon Ölçeği kullanılmıştır. Ölçek, 7’li Likert tipinde olup, toplam 23 maddeden oluşmaktadır. Ölçek maddeleri “1= beni yüksek derecede ifade etmiyor” ve “7= beni yüksek derecede ifade ediyor” biçiminde derecelendirilmiştir. Ölçekte sosyal kabul, başarı gereksinimi, uzmanlık ve başarısızlık korkusu olmak üzere toplam 4 alt boyut bulunmaktadır. Bu boyutlardan alınan toplam puan ne kadar yüksekse bu durum öğrencinin akademik içsel motivasyonun da yüksek olduğu anlamına gelmektedir. Ölçek, örnekleme oluşturan öğrencilere, TaTGA etkinliklerinin başında ve sonunda olmak üzere iki kez uygulanmıştır. Araştırmada motivasyon değişkeninin tercih sebebi kısa süreli değişimlere cevap verebilen bir değişken olmasıdır. Aynı zamanda, ölçeğin alt faktörlerinden birisinin de “başarı gereksinimi” olmasından ötürü, öğrencilerin TaTGA etkinlikleri süreci içindeki akademik başarı performansları da değerlendirilmiştir. . Bu bağlamda ölçekten elde edilecek verilerin çalışma yapraklarından elde edilen verileri destekleyebileceği düşünülmüştür. Ölçeğin Cronbach Alpha (α) güvenirlik katsayısı 0.769’dur. Akademik İçsel Motivasyon Ölçeği Ek 6’da yer almaktadır.

3.4.3. Yapılandırılmış Görüş Formu

Araştırmada TaTGA etkinlikleri ile yürütülen Kimya Laboratuvarı uygulamalarının ne derece etkili olduğuyla ilgili öğrencilerin görüşlerini belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen bir görüş formu kullanılmıştır. Görüş formunun geliştirilmesi aşamasında TaTGA yöntemine ve laboratuvar deney etkinliklerine ilişkin bir soru havuzu oluşturulmuştur. Oluşturulan soru havuzu, hazırlanan uzman görüş formu ile Kimya Eğitimi alanında 2 uzmana gönderilmiştir. Uzman görüşlerinin değerlendirilmesi sonucunda toplam 11 açık uçlu sorudan oluşan yapılandırılmış görüş formu hazır hale getirilmiştir (Ek-8). Formda gerçekleştirilen TaTGA etkinlikleri, öğrencilerin kimya laboratuvarındaki akademik başarı performanslarına ve akademik içsel motivasyonlarına TaTGA yönteminin etkileri ile ilgili sorular yer almaktadır. Görüş formunu cevaplamak gönüllülük esasına dayalı olmasına rağmen, örnekleme oluşturan tüm öğrenciler TaTGA etkinliklerinin gerçekleştirilmesinden

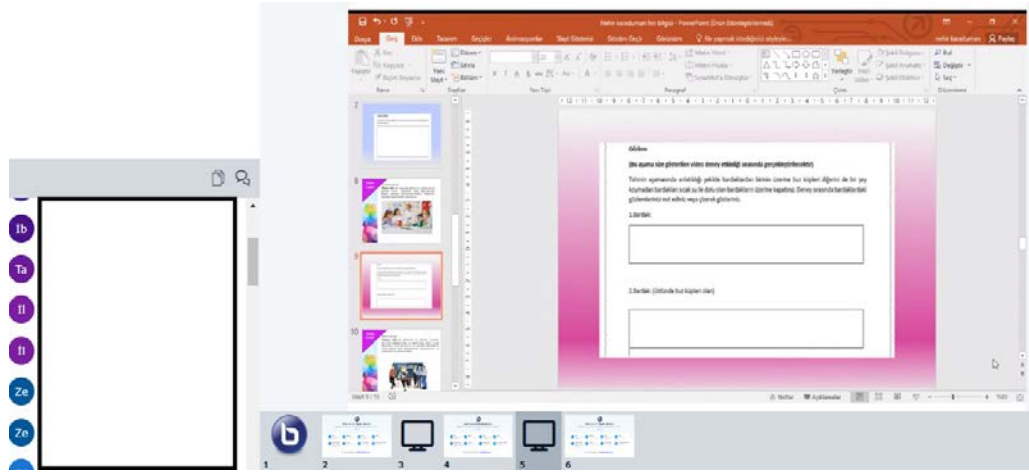
sonra formda yer alan sorulara cevap vermişlerdir. Görüş formundan elde edilen nitel veriler diğer veri toplama araçlarından elde edilen verileri desteklemek amacıyla kullanılmıştır. .

3.5. Uygulama Süreci

Covid-19 virüsünün neden olduğu salgın sebebiyle araştırma sürecinin uygulama döneminde dersler uzaktan yürütülmüştür. Bir çevrimiçi eğitim platformu üzerinden gerçekleştirilen dersler senkron (eş-zamanlı) şekilde canlı olarak yapılmıştır. Bu eğitim platformuna tüm öğrenciler okul numarası ve ismi ile kayıtlıdır. Uygulama, veri toplama süreci de dahil olmak üzere toplam 9 haftada tamamlanmıştır. Bu sürece ilişkin ayrıntılı bilgiler haftalık olarak aşağıda verilmiştir. Uygulama, Kimya 2 dersinde gerçekleştirilmiştir. Öğretim programına göre Kimya 2 dersi haftada 2 ders saati teorik, 2 ders saati ise uygulama olacak şekilde toplam 4 ders saatidir. TaTGA etkinlikleri bu dersin 2 ders saatlik uygulama kısmında yapılmıştır. Araştırmada gerçekleştirilen deney etkinlikleri Kimya 2 dersinin kapsamında yer alan kimyasal reaksiyon türlerini ayırt edebilme, entropi, entalpi ve iç enerji değişimleri gibi kimyasal termodinamikle ilgili bilgilere sahip olabilme, çözünürlük dengelerini tanımlayabilme, elektrokimyada geçen temel kavramları anlayabilme, asit-baz dengelerini ve tampon çözeltileri açıklayabilme kazanımları dikkate alınarak seçilmiştir.

Araştırmanın uygulama süreci pandemi nedeniyle yüzyüze gerçekleştirilemediğinden dolayı TaTGA yöntemine ilişkin Kimya Laboratuvarı deney etkinlikleri araştırmacı tarafından kayıt altına alınmıştır. Deney videolarının kayıtları Kimya 2 dersinin uygulama haftalarında öğrencilere izlettirilmiştir.

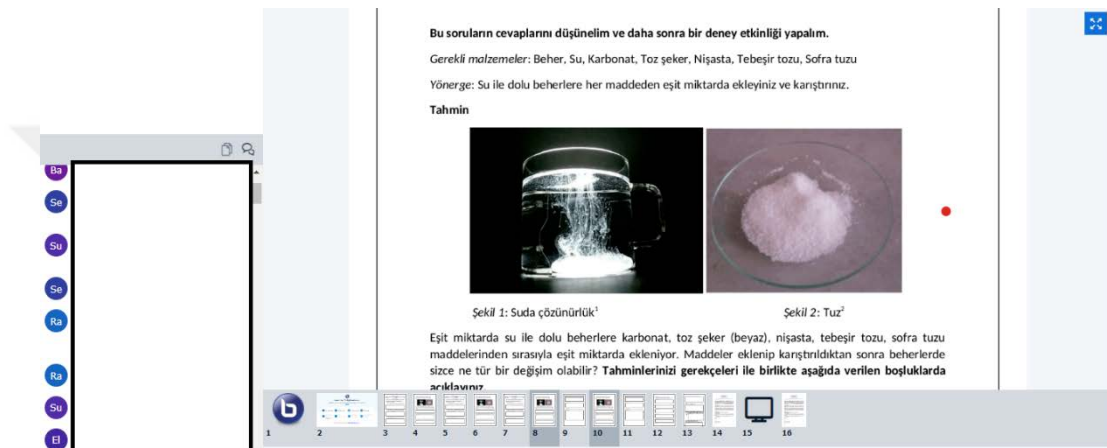
Birinci Uygulama Haftası (2 ders saati): Çevrimiçi eğitim platformu üzerinden öğrenciler ile akademik içsel motivasyon ölçeği paylaşılmış ve ölçek tanıtılmıştır. Sonra ölçek, öğrencilerin ulaşabilmesi için sistemde tanımlanmıştır. Öğrencilere belli bir süre (20 dakika) verildikten sonra, ölçeği tamamlayarak araştırmacıya iletmışlerdir. Bir sonraki derste, araştırmacı tarafından ekran paylaşımı yapılarak öğrencilere TaTGA öğretim yönteminin aşamaları ve araştırma süreci hakkında bilgi verilmiştir. Araştırma kapsamında ele alınmayan farklı bir deney uygulaması TaTGA öğretim yöntemi ile gerçekleştirilmiş ve böylelikle öğrencilerin aktif katılımıyla öğretim yöntemi ve yönteme uygun geliştirilen çalışma yaprakları detaylarıyla tanıtılmıştır. Şekil 2’de birinci hafta gerçekleştirilen uygulamaya ilişkin ekran görüntüsü yer almaktadır.



Şekil 2. Birinci uygulama haftasına ilişkin ekran görüntüsü.

İkinci Uygulama Haftası (2 ders saati): Çevrimiçi eğitim platformu üzerinden TaTGA yöntemine dayalı geliştirilen etkinliklerin ilki olan “Çözünürlük” deneyinin çalışma yaprağı öğrencilerin ulaşabilmesi için sisteme tanımlanmıştır. İlk olarak öğrencilere belirli bir süre verilerek (10 dakika) günlük hayat ile ilişkili olan ön değerlendirme sorularını bireysel olarak yanıtlamaları istenmiştir. **Tahmin aşamasında**, araştırmacı deney yönergesini, deneyle ilişkili görselleri ve kullanılan malzemeleri öğrencilere anlattıktan sonra sofraya tuzu, şeker, nişasta, karbonat ve tebeşir tozunun su içerisinde ne kadar ve nasıl çözüneceğine dair tahminlerde bulunmaları ve tahminlerini gerekçeleriyle yazmaları istenmiştir. Belli bir süre (10 dakika) sonra öğrenciler tahminlerini tamamlayıp araştırmacıyla paylaşmıştır. Tahmin aşaması tamamlandıktan sonra öğrenciler çevrimiçi ortamda sesli katılım ile veya sohbet kısmına yazılı bir şekilde tahminlerini sınıf ortamında paylaşmıştır. **Tartışma aşamasında**, aynı fikirde olan öğrenciler ile farklı fikirlere sahip olan öğrenciler arasında bir tartışma ortamı yaratılmıştır. Bazı öğrencilerin tahminlerinde kararlı oldukları bazılarının ise tahminlerinde hatalarının olduğunu farkettikleri görülmüştür. **Açıklama aşamasında**, öğrencilerden düşüncelerini bireysel olarak yazıp araştırmacıyla paylaşmaları istenmiştir. Çevrimiçi eğitim platformunda yüzyüze eğitim gerçekleştirilemediği için deneyleri araştırmacı farklı bir internet platformunda (Youtube kanalı: <https://www.youtube.com/@chemistryteacher4167/videos>) öğrenciler ile paylaşmıştır. Her bir maddenin su içerisindeki çözünürlüğü deneyde detaylı bir şekilde ele alınmıştır. **Gözlem aşamasında**, öğrenciler deneyi izledikten sonra belirli bir süre içerisinde (10 dakika) maddelerin çözünürlüğüne dair gözlemlerini her bir maddenin kutucuğuna yazmaları ve araştırmacıyla paylaşmaları istenmiştir. **Tartışma aşamasında**, deneyi izleyen öğrenciler tahminleri ile gözlemleri arasındaki farklılıkları ve benzerlikleri yazılı ve sesli bir şekilde ifade ederek bir tartışma ortamı oluşturulmuş ve öğrenciler kendi

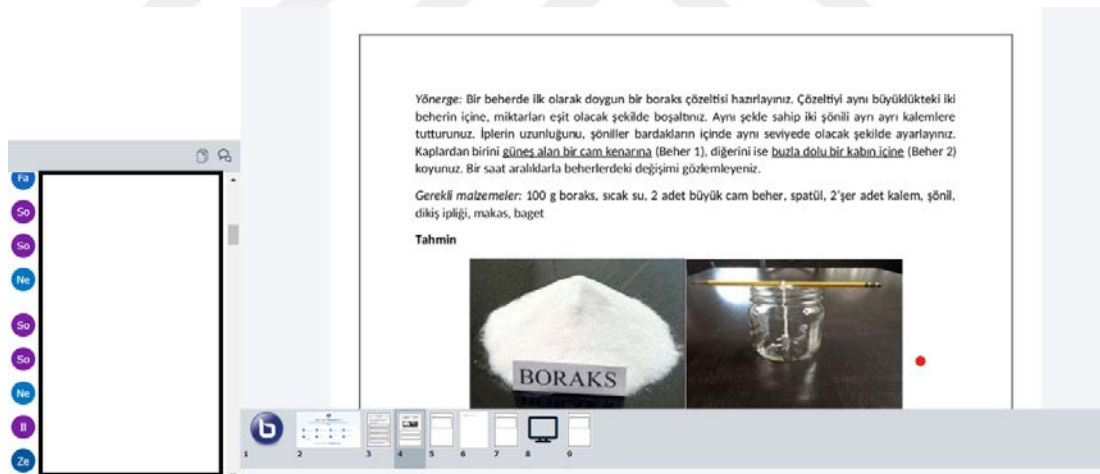
aralarında fikir alış-verişinde bulunmuşlardır. Öğrencilerden tartışma ortamında ifade ettikleri düşüncelerini not alıp araştırmacıyla paylaşması istenmiştir. Tahmin ve gözlem aşamasında çelişkili durum yaşayan öğrencilere bu çelişkili durumu oradan kaldıracak rehberlik araştırmacı tarafından yapılmıştır. **Açıklama aşamasında**, öğrencilerden tahminleri ve gözlemleri arasında çelişkili veya benzer durumlar hakkında düşüncelerini bireysel olarak yazıp araştırmacıyla paylaşmaları istenmiştir. Şekil 3'te ikinci hafta gerçekleştirilen uygulama dersinden bir ekran görüntüsü yer almaktadır.



Şekil 3. İkinci uygulama haftasına ilişkin ekran görüntüsü.

Üçüncü Uygulama Haftası (2 ders saati): Çevrimiçi eğitim platformu üzerinden TaTGA yöntemine dayalı geliştirilen etkinliklerin ikincisi olan “Kristallendirme” deneyinin çalışma yaprağı öğrencilerin ulaşabilmesi için sisteme tanımlanmıştır. İlk olarak öğrencilere belirli bir süre verilerek (10 dakika) günlük hayat ile ilişkili olan ön değerlendirme sorularını bireysel olarak yanıtlamaları istenmiştir. **Tahmin aşamasında**, araştırmacı deney yönergesini, deneyle ilişkili görselleri ve kullanılan malzemeleri öğrencilere anlattıktan sonra iki farklı ortamda (biri güneş alan bir cam kenarında, diğeri ise buzla dolu bir kap içerisinde) Boraks çözeltisi bulunan beherlerin içerisine şonil (tüylü bir tel olan ve büyük oranda el işi ve sanat etkinliklerinde tercih edilen kırtasiye malzemesi) daldırdığımızda beher içerisinde bir değişim olacak mı? Olacaksa nasıl bir değişim meydana gelebilir? sorularına tahminlerde bulunmaları ve tahminlerini gerekçeleriyle yazmaları istenmiştir. Belli bir süre (10 dakika) sonra öğrenciler tahminlerini tamamlayıp araştırmacıyla paylaşmıştır. Tahmin aşaması tamamlandıktan sonra öğrenciler çevrimiçi ortamda sesli katılım ile veya sohbet kısmına yazılı bir şekilde tahminlerini sınıf ortamında paylaşmıştır. **Tartışma aşamasında**, aynı fikirde olan öğrenciler ile farklı fikirlere sahip olan öğrenciler arasında bir tartışma ortamı yaratılmıştır. Bazı öğrencilerin tahminlerinde kararlı oldukları bazılarının ise tahminlerinde hatalarının olduğunu

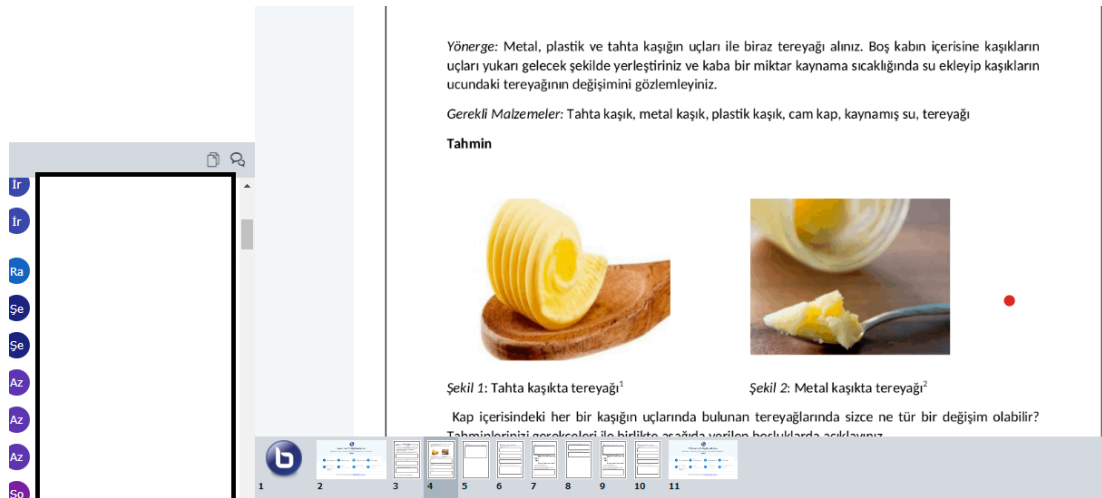
farkettikleri görülmüştür. **Açıklama aşamasında**, öğrencilerden düşüncelerini bireysel olarak yazıp araştırmacıyla paylaşımları istenmiştir. **Gözlem aşamasında**, öğrencilere sunulan deney videosunda iki farklı ortamda kristallenme ve ortam farkından kaynaklı kristallerin farklılığı detaylı bir şekilde ele alınmıştır. Öğrenciler deneyi izledikten sonra belirli bir süre içerisinde (10 dakika) ortamlarda gerçekleşen kristallenmeyle ilgili gözlemlerini gözlem aşamasına yazmıştır ve gözlemlerini araştırmacıyla paylaşmıştır. **Tartışma aşamasında**, deneyi izleyen öğrenciler tahminleri ile gözlemleri arasındaki farklılıkları ve benzerlikleri yazılı ve sesli bir şekilde ifade ederek tartışma ortamı oluşturulmuş ve öğrenciler kendi aralarında fikir alış-verişinde bulunmuşlardır. Öğrencilerden tartışma ortamında ifade ettikleri düşünceleri tartışma aşamasına not alıp araştırmacıyla paylaşması istenmiştir. Tahmin ve gözlem aşamasında çelişkili durum yaşayan adaylara bu çelişkili durumu oradan kaldıracak rehberlik araştırmacı tarafından yapılmıştır. **Açıklama aşamasında**, öğrencilerden tahminleri ve gözlemleri arasında çelişkili veya benzer durumlar hakkında düşüncelerini bireysel olarak yazıp araştırmacıyla paylaşımları istenmiştir. Şekil 4'te üçüncü hafta gerçekleştirilen uygulama dersinden bir ekran görüntüsü yer almaktadır.



Şekil 4. Üçüncü uygulama haftasına ilişkin ekran görüntüsü.

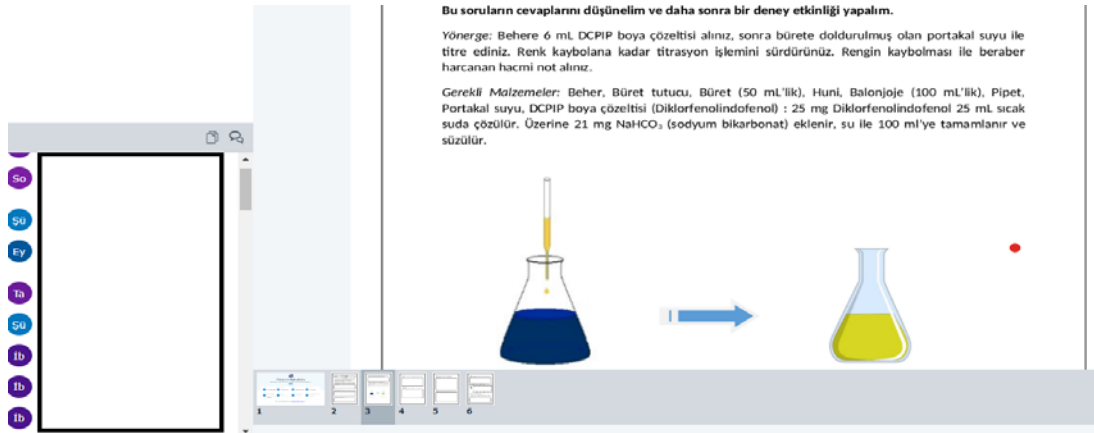
Dördüncü Uygulama Haftası (2 ders saati): Çevrimiçi eğitim platformu üzerinden TaTGA yöntemine dayalı geliştirilen etkinliklerin üçüncüsü olan “Isı Alışverişi” deneyinin çalışma yaprağı öğrencilerin ulaşabilmesi için sisteme tanımlanmıştır. İlk olarak öğrencilere belirli bir süre verilerek (10 dakika) günlük hayat ile ilişkili olan ön değerlendirme sorularını bireysel olarak yanıtlamaları istenmiştir. **Tahmin aşamasında**, araştırmacı deney yönergesini, deneyle ilişkili görselleri ve kullanılan malzemeleri adaylara anlattıktan sonra metal, tahta ve plastik kaşıkların ısı iletkenlikleri incelenmiştir. Sıcak su dolu bir kap içindeki üç farklı türdeki

kaşıkların uçlarında bir miktar tereyağı bulunmaktadır ve hangi kaşıktaki tereyağı erir? sorusuna öğrencilerin tahminlerde bulunmaları ve tahminlerini gerekçeleriyle yazmaları istenmiştir. Belli bir süre (10 dakika) verilen öğrenciler tahminlerini tamamlayıp araştırmacıyla paylaşmıştır. Tahmin aşaması tamamlandıktan sonra öğrenciler çevrimiçi ortamda sesli katılım ile veya sohbet kısmına yazılı bir şekilde tahminlerini sınıf ortamında paylaşmıştır. **Tartışma aşamasında**, aynı fikirde olan öğrenciler ile farklı fikirlere sahip olan öğrenciler arasında bir tartışma ortamı yaratılmıştır. Bazı öğrencilerin tahminlerinde kararlı oldukları bazılarının ise tahminlerinde hatalarının olduğunu farkettileri görülmüştür. **Açıklama aşamasında**, öğrencilerden düşüncelerini bireysel olarak yazıp araştırmacıyla paylaşmaları istenmiştir. **Gözlem aşamasında**, öğrencilere sunulan deney videosunda üç farklı türdeki kaşıkların ısı iletkenliği sıralaması detaylı bir şekilde ele almıştır. Öğrenciler deneyi izledikten sonra belirli bir süre içerisinde (10 dakika) ortamlarda gerçekleşen kaşıklardaki ısı iletkenliği ile ilgili gözlemlerini gözlem aşamasına yazmıştır ve gözlemlerini araştırmacıyla paylaşmışları istenmiştir. **Tartışma aşamasında**, deneyi izleyen öğrenciler tahminleri ile gözlemleri arasındaki farklılıkları ve benzerlikleri yazılı ve sesli bir şekilde ifade ederek bir tartışma ortamı oluşturulmuş ve öğrenciler kendi aralarında fikir alış-verişinde bulunmuşlardır. Öğrencilerden tartışma ortamında ifade ettikleri düşüncelerini not alıp araştırmacıyla paylaşması istenmiştir. Tahmin ve gözlem aşamasında çelişkili durum yaşayan öğrencilere bu çelişkili durumu oradan kaldırarak rehberlik araştırmacı tarafından yapılmıştır. **Açıklama aşamasında**, öğrencilerden tahminleri ve gözlemleri arasında çelişkili veya benzer durumlar hakkında düşüncelerini bireysel olarak yazıp araştırmacıyla paylaşmaları istenmiştir. Şekil 5'te dördüncü hafta gerçekleştirilen uygulamaya ilişkin ekran görüntüsü yer almaktadır.



Şekil 5. Dördüncü uygulama haftasına ilişkin ekran görüntüsü.

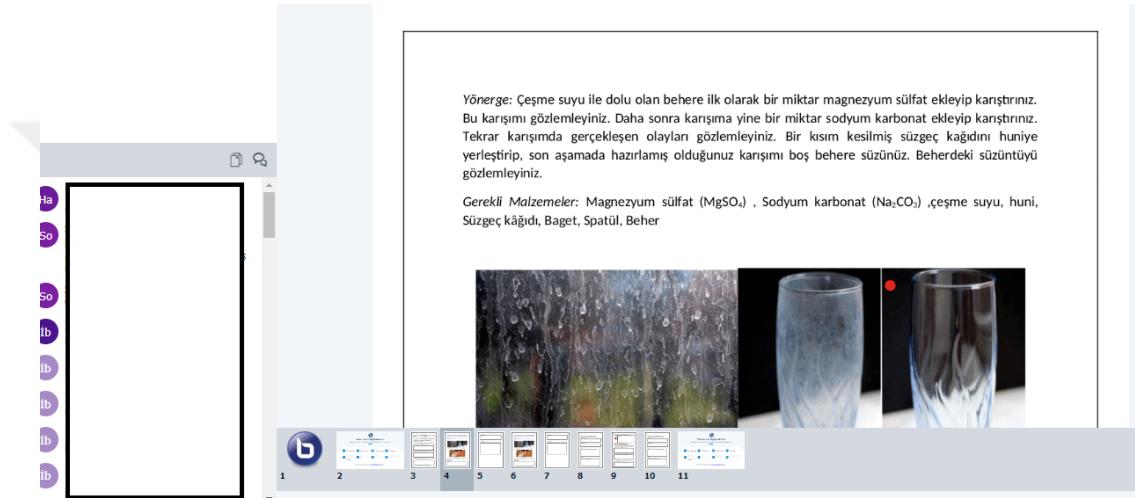
Beşinci Uygulama Haftası (2 ders saati): Çevrimiçi eğitim platformu üzerinden TaTGA yöntemine dayalı geliştirilen etkinliklerin dördüncüsü olan “Titrasyon” deneyinin çalışma yaprağı öğrencilerin ulaşabilmesi için sisteme tanımlanmıştır. İlk olarak öğrencilere belirli bir süre verilerek (10 dakika) günlük hayat ile ilişkili olan ön değerlendirme sorularını bireysel olarak yanıtlamaları istenmiştir. **Tahmin aşamasında**, araştırmacı deney yönergesini, deneyle ilişkili görselleri ve kullanılan malzemeleri öğrencilere anlattıktan sonra portakal suyunda bulunan asit ile boya çözeltisinin (DCPIP) titrasyonu sonucu asit sarfiyatını incelemelerini istemiştir. Öğrencilerden boya çözeltisinin üzerine portakal suyu eklendiğinde bir değişim olur mu? sorusuna tahminlerde bulunmaları ve tahminlerini gerekçeleriyle yazmaları istenmiştir. Belli bir süre (10 dakika) verilen öğrenciler tahminlerini tamamlayıp araştırmacıyla paylaşmıştır. Tahmin aşaması tamamlandıktan sonra öğrenciler çevrimiçi ortamda sesli katılım ile veya sohbet kısmına yazılı bir şekilde tahminlerini sınıf ortamında paylaşmıştır. **Tartışma aşamasında**, aynı fikirde olan öğrenciler ile farklı fikirlere sahip olan öğrenciler arasında bir tartışma ortamı yaratılmıştır. Bazı öğrencilerin tahminlerinde kararlı oldukları bazıların ise tahminlerinde hatalarının olduğunu farkettileri görülmüştür. **Açıklama aşamasında**, öğrencilerden düşüncelerini bireysel olarak yazıp araştırmacıyla paylaşmaları istenmiştir. **Gözlem aşamasında**, öğrencilere sunulan deney videosunda boya çözeltisinin portakal suyu ile titrasyonu detaylı bir şekilde ele almıştır. Öğrenciler deneyi izledikten sonra belirli bir süre içerisinde (10 dakika) boya çözeltisinin üzerine portakal suyu eklendiğindeki renk değişimine dair gözlemlerini yazmaları ve araştırmacıyla paylaşmışları istenmiştir. **Tartışma aşamasında**, deneyi izleyen öğrenciler, tahminleri ile gözlemleri arasındaki farkı ve benzerlikleri yazılı ve sesli bir şekilde ifade ederek bir tartışma ortamı yaratılmıştır. Öğrencilerden tartışma ortamında ifade ettikleri düşüncelerini not alıp araştırmacıyla paylaşması istenmiştir. Tahmin ve gözlem aşamasında çelişkili durum yaşayan öğrencilere bu çelişkili durumu oradan kaldıracak rehberlik araştırmacı tarafından yapılmıştır. **Açıklama aşamasında**, öğrencilerden tahminleri ve gözlemleri arasında çelişkili veya benzer durumlar hakkında düşüncelerini bireysel olarak yazıp araştırmacıyla paylaşmaları istenmiştir. Şekil 6’da beşinci hafta gerçekleştirilen uygulamaya ilişkin ekran görüntüsü yer almaktadır.



Şekil 6. Beşinci uygulama haftasına ilişkin ekran görüntüsü.

Altıncı Uygulama Haftası (2 ders saati): Çevrimiçi eğitim platformu üzerinden TaTGA yöntemine dayalı geliştirilen etkinliklerin beşincisi olan “Sularda Sertlik Tayini” deneyinin çalışma yaprağı öğrencilerin ulaşabilmesi için sisteme tanımlanmıştır. İlk olarak öğrencilere belirli bir süre verilerek (10 dakika) günlük hayat ile ilişkili olan ön değerlendirme sorularını bireysel olarak yanıtlamaları istenmiştir. **Tahmin aşamasında**, araştırmacı deney yönergesini, deneyle ilişkili görselleri ve kullanılan malzemeleri adaylara anlattıktan sonra deneyde gerçekleşen adımları açıklamıştır. Bu adımlarda çeşme suyunun üzerine magnezyum sülfat eklenerek karıştırılır. Hazırlanan çözelti üzerine sodyum karbonat eklenip tekrar karıştırılır ve bu karışım boş bir behere süzgeç kâğıdı yardımıyla huni ile süzülür. Bu açıklamalardan sonra öğrencilerin elde edilen karışımın ne olduğu ile ilgili tahminlerde bulunmaları ve tahminlerini gerekçeleriyle yazmaları istenmiştir. Belli bir süre (10 dakika) verilen öğrenciler tahminlerini tamamlayıp araştırmacıyla paylaşmıştır. Tahmin aşaması tamamlandıktan sonra öğrenciler çevrimiçi ortamda sesli katılım ile veya sohbet kısmına yazılı bir şekilde tahminlerini sınıf ortamında paylaşmıştır. **Tartışma aşamasında**, aynı fikirde olan öğrenciler ile farklı fikirlere sahip olan öğrenciler arasında bir tartışma ortamı yaratılmıştır. Bazı öğrencilerin tahminlerinde kararlı oldukları bazılarının ise tahminlerinde hatalarının olduğunu farkettileri görülmüştür. **Açıklama aşamasında**, öğrencilerden düşüncelerini bireysel olarak yazıp araştırmacıyla paylaşmaları istenmiştir. **Gözlem aşamasında**, öğrencilere sunulan deney videosunda sertliğe sebep olan karbonat iyonlarının çökerek ortamdaki uzaklaştırılması ile yumuşak bir su elde edilmiştir ve böylelikle çözünme-çökelme tepkimesi detaylı bir şekilde ele alınmıştır. Öğrenciler deneyi izledikten sonra belirli bir süre içerisinde (10 dakika) çeşme suyundan nasıl yumuşak su elde edildiği ile ilgili gözlemlerini gözlem aşamasına yazmıştır ve gözlemlerini araştırmacıyla paylaşmıştır. **Tartışma aşamasında**, deneyi izleyen öğrenciler tahminleri ile gözlemleri arasındaki farklılıkları ve benzerlikleri yazılı ve sesli bir şekilde ifade

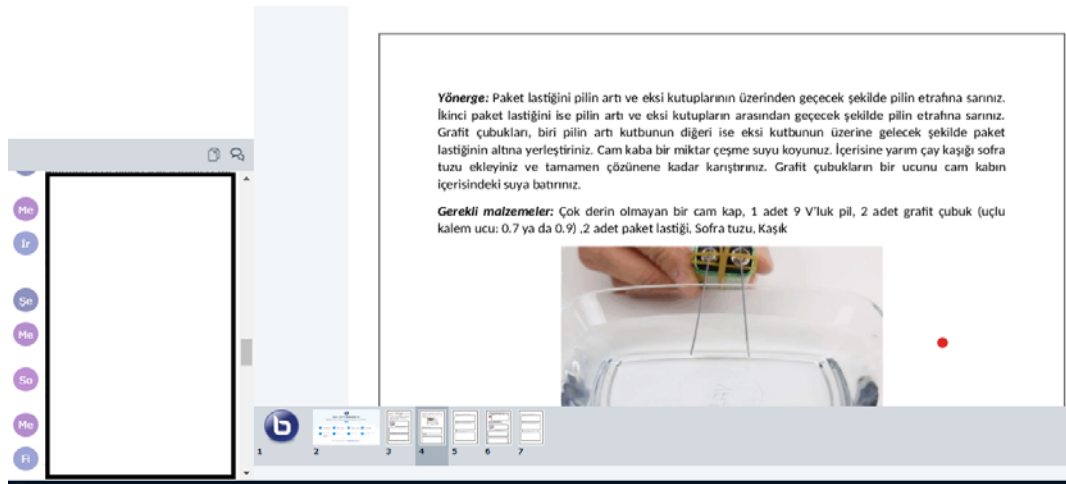
ederek bir tartışma ortamı oluşturulmuş ve öğrenciler kendi aralarında fikir alış-verişinde bulunmuşlardır. Öğrencilerden tartışma ortamında ifade ettikleri düşüncelerini not alıp araştırmacıyla paylaşması istenmiştir. Tahmin ve gözlem aşamasında çelişkili durum yaşayan öğrencilere bu çelişkili durumu oradan kaldıracak rehberlik araştırmacı tarafından yapılmıştır. **Açıklama aşamasında**, öğrencilerden tahminleri ve gözlemleri arasında çelişkili veya benzer durumlar hakkında düşüncelerini bireysel olarak yazıp araştırmacıyla paylaşmaları istenmiştir. Şekil 7’de altıncı hafta gerçekleştirilen uygulamaya ilişkin ekran görüntüsü yer almaktadır.



Şekil 7. Altıncı uygulama haftasına ilişkin ekran görüntüsü.

Yedinci Uygulama Haftası (2 ders saati): Çevrimiçi eğitim platformu üzerinden TaTGA yöntemine dayalı geliştirilen etkinliklerin altıncısı olan “Elektroliz” deneyinin çalışma yaprağı öğrencilerin ulaşabilmesi için sisteme tanımlanmıştır. İlk olarak öğrencilere belirli bir süre verilerek (10 dakika) günlük hayat ile ilişkili olan ön değerlendirme sorularını bireysel olarak yanıtlamaları istenmiştir. **Tahmin aşamasında**, araştırmacı deney yönergesini, deneyle ilişkili görselleri ve kullanılan malzemeleri öğrencilere anlattıktan sonra deneysel işlemi açıklamıştır. Bu işlemde pilin kutupları üzerinden ve ortasından geçecek şekilde paket lastiği geçirilip bu lastiklerin altına grafit çubuk yerleştirilir. Daha sonra bir cam kap içerisine bir miktar çeşme suyu ve yemek tuzu eklenip çözünene kadar karıştırılır. Grafit çubukların ucu suyun içerisine daldırılır ve bir süre beklenir. Batırılan grafit çubuklarda ne gibi bir değişim olur? sorusuna öğrencilerin tahminlerde bulunmaları ve tahminlerini gerekçeleriyle yazmaları istenmiştir. Belli bir süre (10 dakika) verilen öğrenciler tahminlerini tamamlayıp araştırmacıyla paylaşmıştır. Tahmin aşaması tamamlandıktan sonra öğrenciler çevrimiçi ortamda sesli katılım ile veya sohbet kısmına yazılı bir şekilde tahminlerini sınıf ortamında paylaşmıştır. **Tartışma aşamasında**, aynı fikirde olan öğrenciler ile farklı fikirlere sahip olan öğrenciler

arasında bir tartışma ortamı yaratılmıştır. Bazı öğrencilerin tahminlerinde kararlı oldukları bazılarının ise tahminlerinde hatalarının olduğunu farkettileri görülmüştür. **Açıklama aşamasında**, öğrencilerden düşüncelerini bireysel olarak yazıp araştırmacıyla paylaşmaları istenmiştir. **Gözlem aşamasında**, öğrencilere sunulan deney videosunda pil yardımı ile su bileşenlerine ayrılmıştır ve grafit çubukların ucundaki gaz çıkışı detaylı bir şekilde ele alınmıştır. Öğrenciler deneyi izledikten sonra belirli bir süre içerisinde (10 dakika) grafit çubukların bir ucunda net bir şekilde hidrojen gazının, diğer ucunda ise oksijen gazının çıkması ile ilgili gözlemlerini gözlem aşamasına yazmıştır ve gözlemlerini araştırmacıyla paylaşmıştır. **Tartışma aşamasında**, deneyi izleyen öğrenciler tahminleri ile gözlemleri arasındaki farklılıkları ve benzerlikleri yazılı ve sesli bir şekilde ifade ederek bir tartışma ortamı oluşturulmuş ve öğrenciler kendi aralarında fikir alış-verişinde bulunmuşlardır. Öğrencilerden tartışma ortamında ifade ettikleri düşüncelerini not alıp araştırmacıyla paylaşması istenmiştir. Tahmin ve gözlem aşamasında çelişkili durum yaşayan öğrencilere bu çelişkili durumu oradan kaldıracak rehberlik araştırmacı tarafından yapılmıştır. **Açıklama aşamasında**, öğrencilerden tahminleri ve gözlemleri arasında çelişkili veya benzer durumlar hakkında düşüncelerini bireysel olarak yazıp araştırmacıyla paylaşmaları istenmiştir. Şekil 8’de yedinci hafta gerçekleştirilen uygulamaya ilişkin ekran görüntüsü yer almaktadır.



Şekil 8. Yedinci uygulama haftasına ilişkin ekran görüntüsü.

Araştırma süreci deney etkinlikleri ile birlikte toplam 9 hafta sürmüştür. Bu süreçte gerçekleştirilen etkinlikler, veri toplama araçları, geliştirilen TaTGA deney etkinliklerinin içeriği ve sürecin uygulanmasına yönelik detaylı tüm açıklamalar Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1

TaTGA etkinliklerinin içeriği ve araştırmanın uygulama sürecine yönelik detaylar

Haftalar	Etkinlik	Veri Toplama Aracı	Saat	İçerik
1.hafta	Ön-test uygulama ve TaTGA yöntemi hakkında bilgilendirme	Akademik İçsel Motivasyon Ölçeği (Ön-test)	2 ders saati	Araştırma süreci hakkında bilgi verme
2.hafta	TaTGA yöntemi ile Çözünürlük Deneyi	TaTGA Çalışma Yaprağı 1	2 ders saati	Çözünme-çözünürlük kavramları hakkında bilgi verme, uygulama
3.hafta	TaTGA yöntemi ile Kristallendirme Deneyi	TaTGA Çalışma Yaprağı 2	2 ders saati	Karışımların ayrılması hakkında bilgi verme, uygulama
4.hafta	TaTGA yöntemi ile Isı Alışverişi Deneyi	TaTGA Çalışma Yaprağı 3	2 ders saati	Isı iletimi kavramı hakkında bilgi verme, uygulama
5.hafta	TaTGA yöntemi ile Titrasyon Deneyi	TaTGA Çalışma Yaprağı 4	2 ders saati	Asit, baz ve derişim kavramları hakkında bilgi verme, uygulama
6.hafta	TaTGA yöntemi ile Sularda Sertlik Tayini Deneyi	TaTGA Çalışma Yaprağı 5	2 ders saati	Kalıcı sertlik, geçici sertlik ve sertlik oluşturan maddeler hakkında bilgi verme, uygulama
7.hafta	TaTGA yöntemi ile Elektroliz Deneyi	TaTGA Çalışma Yaprağı 6	2 ders saati	Elektrik akımı, elektrik hücresi ve suyun elektrolizi hakkında bilgi verme, uygulama
8.hafta	Son-test uygulama ve TaTGA yöntemi hakkında genel değerlendirme	Akademik İçsel Motivasyon Ölçeği (Son-test)	2 ders saati	Araştırma sürecinin genel değerlendirilmesi
9.hafta	Görüşme	Yapılandırılmış Görüş Formu	2 ders saati	Öğrencilerin TaTGA yöntemi ile ilgili görüşlerinin alınması

3.6. Verilerin Analizi

Araştırmada açıklayıcı durum çalışması yöntemi tercih edilmiş ve uygulanmıştır. Bu tür çalışmalarda birden fazla ölçme aracının kullanılarak verilerin toplanması ve değerlendirilmesi önerilmektedir (Hartley, 1995; akt. Yıldırım ve Şimşek, 2016). Bu çalışmada da bu bağlamda hem nitel hem de nicel veri elde edebilmek amacıyla farklı veri toplama araçları bir arada kullanılmıştır. Bu sayede elde edilen verilerin derinlemesine incelenebilmesi ve geniş bir bakış açısı ile alternatif yorumlar yapılabilmesi sağlanmıştır.

Çalışmadan elde edilen verilerin analizine yönelik bilgiler aşağıda yer alan başlıklar altında sunulmuştur.

3.6.1. TaTGA Çalışma Yapraklarının Analizi

Araştırmada her hafta farklı bir kimya laboratuvar deneyine yönelik TaTGA yöntemine dayalı hazırlanmış çalışma yaprakları öğrencilere uygulanmıştır. Öğrencilerden çalışma yapraklarında yer alan tahmin, tartışma-açıklama, gözlem, tartışma ve açıklama aşamalarını bireysel olarak cevaplamaları istenmiştir. Çalışma yapraklarındaki TaTGA aşamalarından tahmin aşamasından sonra gelen tartışma ve açıklama aşamaları öğrencilerden elde edilebilecek verilerin daha detaylı alınabilmesi açısından ayrı ayrı olarak değil, birleştirilerek tartışma-açıklama aşaması şeklinde uygulanmıştır. Tüm aşamalar toplam 2 ders süresi boyunca öğrenciler tarafından cevaplandırılmıştır. Öğrenciler tüm aşamalarda yapacakları belirtmeler konusunda serbest bırakılmıştır. TaTGA çalışma yapraklarının analizi hem nicel hem de nitel olmak üzere iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgular nicel bulgular ve nitel bulgular başlıkları altında sunulmuştur.

Öğrenci cevaplarının Nicel analizinde; çalışma yapraklarında yer alan sorulara öğrencilerin verdikleri cevaplar dereceli puanlama anahtarına göre “0”, “1” ve “2” şeklinde puanlanmış ve elde edilen bulgular frekans ve yüzde olarak sunulmuştur. Dereceli puanlama anahtarı Kozcu-Çakır, Güven ve Özdemir (2017) tarafından TGA etkinliklerine yönelik geliştirilmiş olup, bu çalışmada araştırmacı tarafından TaTGA etkinliklerine uyarlanarak kullanılmıştır. TaTGA aşamalarının değerlendirilmesinde kullanılan dereceli puanlama anahtarı Tablo 2’de yer almaktadır.

Tablo 2

TaTGA Aşamalarının Değerlendirilmesinde Kullanılan Dereceli Puanlama Anahtarı

TaTGA Aşamaları	Puan	Açıklaması
Tahmin	0	Tahmin cümlesi bulunmamakta veya boş bırakılmıştır.
	1	Yapılan tahmin cümlesi sayısı birdir.
	2	Yapılan tahmin cümlesi sayısı iki veya daha fazladır.
Tartışma ve Açıklama	0	Tahminleri ile ilgili gerekçeler belirtilmemiştir. Sınıf içi tartışmalar ile gerekçeler ilişkilendirilmemiş ve açıklanmamıştır.
	1	Tahminleri ile ilgili gerekçeler kısmen belirtilmiştir. Sınıf içi tartışmalar ile gerekçeler kısmen ilişkilendirilmiş ve kısmen açıklanmıştır.
	2	Tahminleri ile ilgili gerekçeler tamamen belirtilmiştir. Sınıf içi tartışmalar ile gerekçeler tamamen ilişkilendirilmiş ve tamamen açıklanmıştır.
Gözlem	0	Gözlem ifadeleri tahmin cümleleri ile yapılan deneyi ilişkilendirmemektedir.
	1	Gözlem ifadeleri tahmin cümleleri ile yapılan deneyi kısmen ilişkilendirmektedir.
	2	Gözlem ifadeleri tahmin cümleleri ile yapılan deneyi tamamen ilişkilendirmektedir.
Tartışma	0	Gözlemledikleri ile ilgili gerekçeler belirtilmemiştir. Sınıf içi tartışmalar ile gerekçeler ilişkilendirilmemiş ve açıklanmamıştır.
	1	Gözlemledikleri ile ilgili kısmen belirtilmiştir. Sınıf içi tartışmalar ile gerekçeler kısmen ilişkilendirilmiş ve kısmen açıklanmıştır.
	2	Gözlemledikleri ile ilgili gerekçeler tamamen belirtilmiştir. Sınıf içi tartışmalar ile gerekçeler tamamen ilişkilendirilmiş ve tamamen açıklanmıştır.
Açıklama	0	Yapılan deney ile tahmin ve gözlem ifadelerinin ilişkilendirilmesi bilimsel olarak yanlıştır veya bununla ilgili herhangi bir açıklama yapılmamıştır.
	1	Yapılan deney ile tahmin ve gözlem ifadelerinin ilişkilendirilmesi bilimsel olarak kısmen doğrudur.
	2	Yapılan deney ile tahmin ve gözlem ifadelerinin ilişkilendirilmesi bilimsel olarak tamamen doğrudur.

Tablo 2’de yer alan ölçütler dikkate alınarak öğrencilerin her birinin TaTGA çalışma yapraklarındaki aşamaları puanlandırılmıştır. Bu sayede öğrencilerin akademik performanslarının süreç içerisinde bir değişim gösterip göstermediği incelenmiştir.

Çalışma yapraklarında yer alan her bir aşama belirli kutucuklarda ayrı ayrı satırlarda verilmiştir. Bu durum öğrencilerin önceki cevaplarından etkilenmesini en aza indirgeyerek

güvenirliğin yüksek tutulmasını sağlamıştır. Verilerin güvenilirliği için araştırmacı ve bir alan uzmanı öğrencilerin yanıtlarını ayrı ayrı puanlandırmışlardır. Puanlamanın güvenilirliği için “Güvenirlik = Görüş birliği / (Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı) x 100” formülü kullanılmıştır (Miles ve Huberman, 1994). Araştırmacı ve alan uzmanı arasındaki güvenilirlik oranı 6 çalışma yaprağı için %84 olarak hesaplanmıştır. Puanlama güvenilirliğinin %70 ve üstünde olması kabul edilebilir bir değer olarak görülmektedir (Miles ve Huberman, 1994).

Çalışma yapraklarının nitel analizi için TaTGA çalışma yapraklarına öğrencilerin verdikleri yanıtlar betimsel olarak analiz edilmiştir. Öğrencilerin çalışma yapraklarından aldıkları toplam puanlara göre yüksekten düşüğe doğru sıralandıktan sonra bu sıralamada iyi düzeyde, orta düzeyde ve zayıf düzeyde olan öğrencilerden birer tanesi seçilerek bu öğrencilerin cevapları bulgular kısmında ayrıntılı olarak değerlendirilmiştir. Bu sayede süreç boyunca öğrencilerin TaTGA çalışma yapraklarına verdikleri yanıtların her bir aşamadaki değişimi incelenmiştir.

3.6.2. AİM Ölçeğinin Analizi

Akademik İçsel Motivasyon (AİM) ölçeğinde yer alan her bir madde 1 ile 7 arasında puanlanmaktadır (Örneğin, “1= beni yüksek derecede ifade etmiyor” veya “7= beni yüksek derecede ifade ediyor” şeklinde). Öğrencilerin ölçek maddelerine verdikleri cevaplar buna göre puanlanmış ve toplam ölçek puanı hesaplanmıştır. Ölçek toplam 23 maddeden oluştuğu için ölçekten alınabilecek minimum puan 23, maksimum puan ise 161’dir.

Verilerin çözümlenmesine başlamadan önce dağılımın normalliğine bakılmıştır. Normallik testi için Kolmogorov-Smirnov testi (örneklem sayısı 30’un üstünde olduğu için), çarpıklık ve basıklık değerlerine bakılmıştır (Büyüköztürk, 2013). Araştırmada AİM ölçeği verilerinin ön-test ve son-test çarpıklık, basıklık ve normallik test sonuçları Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3

AİM Ölçeği Ön-test ve Son-test Çarpıklık, Basıklık ve Kolmogorov-Smirnov Normallik Test Sonuçları

	N	Çarpıklık	Basıklık	İstatistik	Sd	p
Ön-test	38	.007	-0.924	.087	37	.200
Son-test	38	-.841	1.124	.115	37	.185

Tablo 3 incelendiğinde AİM ölçeği ön-test istatistik verileri sonucu $p=.200$; $p>.05$, son-test istatistik verileri sonucu ise $p=.185$; $p>.05$ şeklindedir. Hesaplanan p değerinin .05'ten büyük olması, Kolmogorov-Smirnov testleri için normal dağılımın sağlandığını ifade etmektedir. Ayrıca çarpıklık ve basıklık değerlerinin -2 ile +2 arasında olması da dağılımın normal olduğunu göstermektedir (George ve Mallery, 2019, s. 114-115).

TaTGA yöntemine dayalı geliştirilen kimya laboratuvarı deney etkinliklerinin, öğrencilerin süreç boyunca akademik içsel motivasyonlarına anlamlı etkisinin olup olmadığını incelemek için SPSS (Statistical Package for Social Sciences) 21 programı kullanılmıştır. AİM ölçeğinden elde edilen ön-test ve son-test toplam puanları, ilişkili örneklem t-testi ile analiz edilmiştir. İlişkili (bağımlı) örneklem t testi ilişkili iki örneklemden elde edilen ortalamalar arasındaki farkın anlamlılığını test etmek üzere kullanılan parametrik bir tekniktir.

3.6.3. Yapılandırılmış Görüş Formunun Analizi

TaTGA yöntemine dayalı geliştirilen deney etkinliklerinin uygulaması sonrasında öğrencilerin yapılandırılmış görüş formunda yer alan sorulara verdikleri sözlü cevaplar transkript edilmiştir (yazıya dökülmüştür). Transkripler (yazı dökümleri) detaylı bir şekilde incelenmiş, veriler betimsel yolla analiz edilmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Betimsel analiz tekniğinde ilk önce tüm veriler araştırmacı ve bir alan uzmanı tarafından okunmuştur. Bir sonraki aşamada birbirlerinden bağımsız şekilde analizciler görüşleri tema ve alt temalar altında toplamışlardır. Oluşturulan temalar hakkında bir araya gelinerek uzlaşma ve görüş birliğine varılması sağlanmıştır. Ortak görüş birliği sonucunda belirlenen tema ve alt temalar başlıklar altında sunulmuş ve öğrencilerin görüşlerinden doğrudan örnek alıntılar yapılmıştır. Öğrencilerden yapılan alıntılar Ö1, Ö2, ..., Ö38 şeklinde kodlanarak verilmiştir. Daha sonra bu alıntılar yorumlanmıştır. Yapılan analizin güvenilirliği için “Güvenirlilik = Görüş birliği / (Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı) x 100” formülü kullanılmıştır (Miles ve Huberman, 1994). Araştırmacı ve alan uzmanı arasındaki güvenirlilik %97 olarak hesaplanmıştır.

3.7. Araştırmanın Geçerliliği ve Güvenirliliği

Bu araştırmada açıklayıcı durum çalışması deseni kullanılmıştır. Durum çalışmalarında iç geçerliği sağlama için Merriam (1998, aktaran Subaşı ve Okumuş, 2017) 6 farklı yöntem önermektedir. Bunlar: çeşitlemenin kullanılması (triangulation), uzun süreli gözlem yapılması (long-term observation), bulgular hakkında bir uzmandan görüş alınması (peer examination), veriyi veri kaynağına kontrol ettirilmesi (member checks), araştırmacının kendi görüş ve düşüncelerini çalışmanın başında belirtmesi (researcher's biases) ve

katılımcıların bütün sürece dâhil edilmesi (participatory or collaborative modes of research) şeklindedir. Yin (2003) benzer şekilde araştırmada yapı geçerliliğini sağlamak amacıyla birden fazla veri toplama aracının kullanılması ve çalışma planının uygun şekilde yürütülmesi gerektiğini öne sürmüştür. Araştırmanın dış geçerliliğini sağlamak amacıyla da zengin betimleme (rich, thick description), durumun tipik özelliklerini anlatma (typicality or modal category) ve farklı araştırma alanları ve durumlar kullanma (multi-side designs) teknikleri önerilmektedir (Subaşı ve Okumuş, 2017).

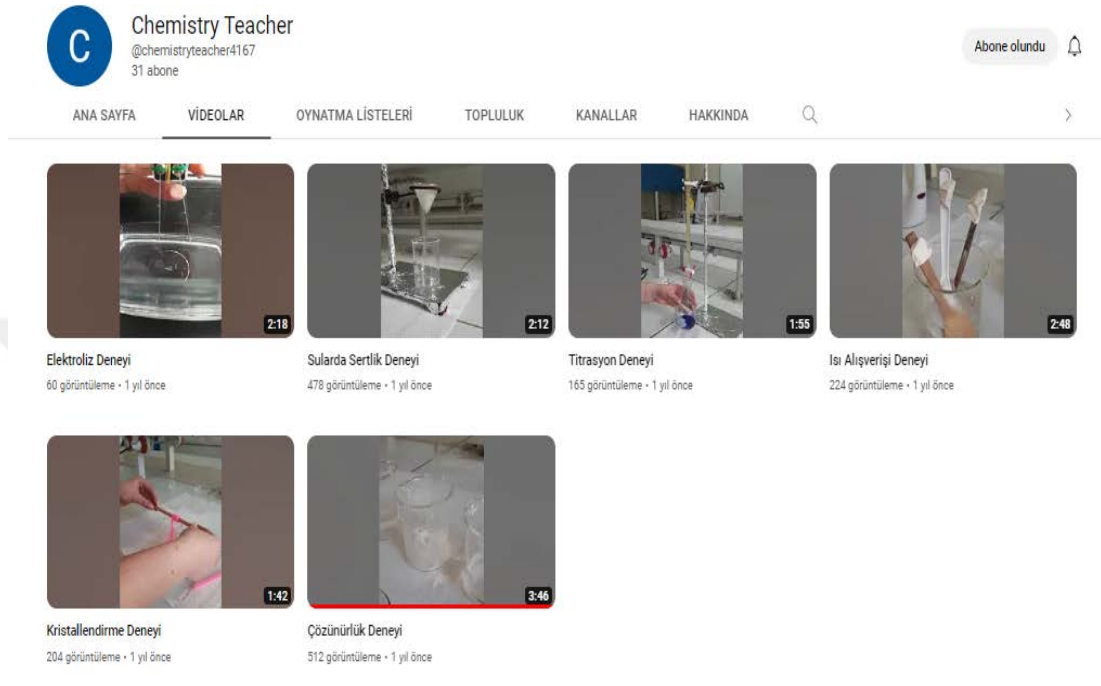
Bu araştırmada iç geçerliliği sağlamak için veri çeşitlemesi yapılmıştır. Örneklemden elde edilen veriler üç farklı veri toplama aracı kullanılarak toplanmıştır. Ayrıca TaTGA çalışma yapraklarının öğrencilerin akademik performanslarına etkisini değerlendirmek adına veriler hem nicel hem de nitel olarak sunulmuş ve değerlendirilmiştir. Ayrıca araştırmada çalışma yapraklarının oluşturulması, sürecin planlanması, uygun deneylerin belirlenmesi, veri analizi aşamalarında uzman görüşlerinden faydalanılmıştır. Bu durum da iç geçerliliğin artırılması açısından önem göstermektedir. Araştırmada katılımcıların tüm etkinliklere gönüllü olarak katılmaları sağlanmıştır. Ayrıca süreç boyunca katılım gösterdikleri uygulama derslerinde öğrencilerin süreç hakkındaki görüşleri alınarak uygulamaların öğrencileri yıldırmadan, aktif katılımlarını sağlayarak ve onları güdüleyecek şekilde yürütülmesine özen gösterilmiştir. Araştırmada iç güvenilirliğin artırılması için verilerin değerlendirilmesi aşamasına ayrıca araştırmacı dışındaki bir alan uzmanı da katılmıştır (Merriam ve Grenier, 2019). Böylelikle veri analizlerinde güvenilirlik sağlanmıştır.

Lincoln ve Guba (1985, akt. Bassey, 1999) ise durum çalışmalarında geçerlilik ve güvenilirlik kavramları yerine inandırıcılık kavramını ön plana çıkarmışlardır. Bu nedenle durum çalışmalarında araştırma sonuçlarının inandırıcılığı göz önünde bulundurulmalıdır. Bu çalışmada araştırma sonuçlarının inandırıcılığı ortaya koymak amacıyla öğrenci ifadelerinden alıntılar yapılarak kanıt gösterilmiştir. Ayrıca, araştırmanın başından sonuna kadar araştırmacı tarafından gerçekleştirilen çalışmaların tamamı açık ve anlaşılabilir şekilde rapor edilmiştir.

3.8. Araştırmacının Rolü

Yapılan çalışmada, Covid-19 pandemi şartları sebebiyle yüz yüze eğitim gerçekleştirilemediği için araştırmacı TaTGA yöntemine dayalı yürütülen Kimya laboratuvarı deneylerini uygun teknikler ve materyaller kullanarak video kaydına almıştır. Bu video kayıtlarını araştırmanın ilgili aşamasında çevrim içi video paylaşım ve sosyal medya platformu olan YouTube kanalında paylaşımına açmıştır. Şekil 9'da bu çalışma kapsamında araştırmacı

tarafından üretilen ve öğrencilere izlettirilen deney videolarının YouTube kanalındaki (<https://www.youtube.com/@chemistryteacher4167/videos>) ekran görüntüsü yer almaktadır.



Şekil 9. Deney Videolarının YouTube Kanalındaki Ekran Görüntüsü.

Araştırmacı, TaTGA etkinlikleri ile ilgili çalışma yapraklarını günlük yaşam ile ilişkilendirerek öğrencilerin konuyu daha kapsamlı düşünmelerini ve bilinçlenmelerini sağlamıştır. Uzaktan eğitim platformunda uygulama derslerini bizzat yürüterek öğrencilerin TaTGA etkinliklerine (ön değerlendirme sorularına, tahmin, tartışma, açıklama, gözlem, tartışma ve açıklama aşamalarına) aktif bir şekilde katılımını sağlamıştır. Araştırmacı TaTGA etkinliklerinde öğrencilerin düşüncelerine müdahale etmeden yalnızca gözlemci konumunda süreci takip etmiş ve kontrollü olarak yürütmüştür. Son aşama olan açıklama aşamasında çelişkili durumları ortadan kaldırmak amacıyla rehberlik yaparak bu süreçte aktif katılım göstermiştir.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Bu araştırmada, TaTGA yöntemine dayalı yürütölen Kimya laboratuvarı deneyleri sürecinde Fen Bilgisi öğretmen adaylarının akademik içsel motivasyonlarındaki ve akademik başarı performanslarındaki değişimleri değerlendirilmiştir. Araştırmada verilerin toplanmasında Kimya laboratuvarı deneylerine yönelik TaTGA çalışma yaprakları, Akademik İçsel Motivasyon Ölçeği ve yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Araştırma verileri SPSS 21 paket programıyla analiz edilmiş ve çeşitli istatistiksel işlemler yapılmıştır. Elde edilen bulgular, kullanılan veri toplama araçlarına göre sırasıyla aşağıda sunulmuştur.

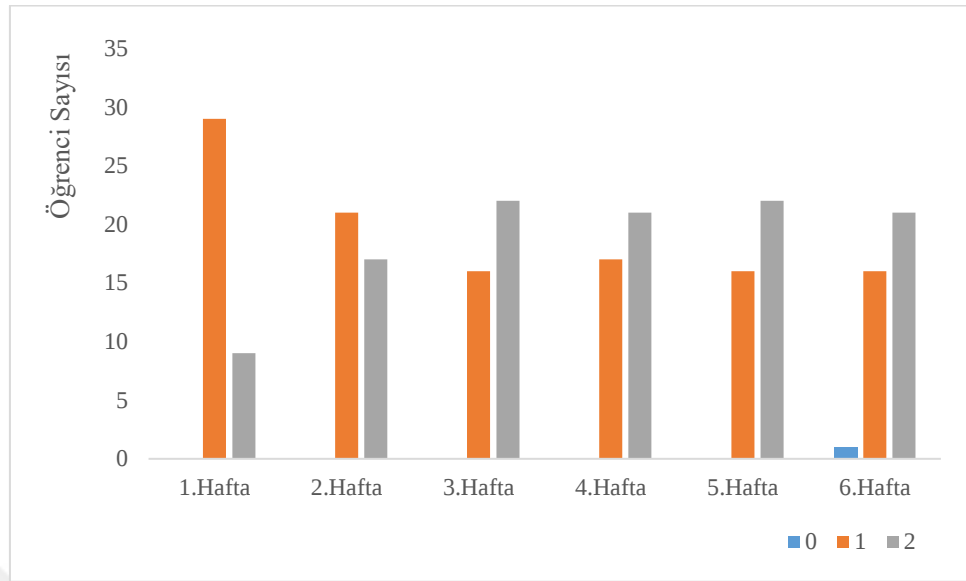
4.1. TaTGA Çalışma Yapraklarına İlişkin Bulgular

Bu bölümde, “Kimya laboratuvarı deneylerinde TaTGA etkinliklerinin kullanılmasında Fen Bilgisi Eğitimi 1.sınıf öğrencilerinin akademik başarı performans gelişim profili nasıldır?” şeklindeki araştırmanın birinci alt problemine yanıt vermek amacıyla elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Bulgular veri toplama aracı olarak kullanılan Kimya deneylerine yönelik TaTGA etkinlikleri ile ilgili çalışma yapraklarından elde edilmiştir. Bulgular, nicel ve nitel veriler dikkate alınarak aşağıda sunulmuştur.

4.1.1. Nicel Bulgular

4.1.1.1. Tahmin Aşaması

Birinci aşama olan tahmin aşamasında öğrencilerin deneye yönelik tahminlerini almak üzere yöneltölen odak soruya verdikleri cevaplar, dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilmiş ve elde edilen bulgular her bir deneye için frekans ve yüzdölik olarak Tablo 4’te verilmiştir.



Şekil 10. Öğrencilerin TaTGA çalışma yapraklarındaki tahmin aşamasından aldıkları puanların haftalık değişimi.

4.1.1.2. Tartışma – Açıklama Aşaması

İkinci aşama olan tartışma-açıklama aşamasında öğrencilerin TaTGA çalışma yaprağında yer alan tartışma-açıklama bölümüne not ettikleri ifadeler, dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilmiş ve elde edilen bulgular her bir deney için frekans ve yüzdelik olarak Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5

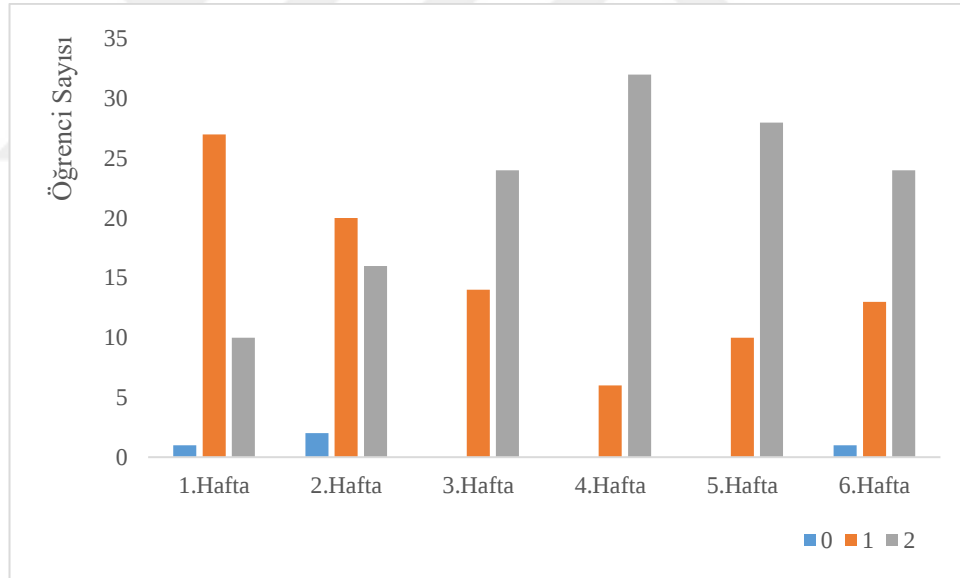
Tartışma-Açıklama aşamasına ait öğrenci cevaplarının frekans ve yüzde değerleri

	0		1		2		Toplam	
	N	%	N	%	N	%	N	%
1.Deney	1	2,6	27	71,1	10	26,3	38	100
2.Deney	2	5,3	20	52,6	16	42,1	38	100
3.Deney	0	0	14	36,9	24	63,2	38	100
4.Deney	0	0	6	15,8	32	84,2	38	100
5.Deney	0	0	10	26,3	28	73,7	38	100
6.Deney	1	2,6	13	34,2	24	63,2	38	100
Ortalama	-	1,8	-	39,5	-	58,7	38	100

Tablo 5 incelendiğinde, tartışma-açıklama aşamasına ilişkin birinci deney ile ilgili puan dağılımında, öğrencilerin %2,6’sının sıfır puan, %71,1’inin bir puan ve %26,3’ünün ise iki puan elde ettiği görülmektedir. İkinci deney ile ilgili puan dağılımında, öğrencilerin %5,3’ünün sıfır puan, %52,6’sının bir puan ve %42,1’inin ise iki puan elde ettiği

görülmektedir. Üçüncü deney ile ilgili puan dağılımında, sıfır puan alan öğrencinin olmadığı, öğrencilerin %36,9'unun bir puan ve %63,2'sinin ise iki puan elde ettiği görülmektedir. Dördüncü deney ile ilgili puan dağılımında, sıfır puan alan öğrencinin olmadığı, öğrencilerin %15,8'inin bir puan ve % 84,2'sinin ise iki puan elde ettiği görülmektedir. Beşinci deney ile ilgili puan dağılımında, sıfır puan alan öğrencinin olmadığı, öğrencilerin %26,3'ünün bir puan ve %73,7'sinin ise iki puan elde ettiği görülmektedir. Altıncı deney ile ilgili puan dağılımında, öğrencilerin %2,6'sının sıfır puan, %34,2'sinin bir puan ve %63,2'sinin ise iki puan elde ettiği görülmektedir. Ortalama yüzdelik değerlerinde tartışma-açıklama aşamasında iki puan alan öğrencilerin ortalama yüzdelik değerinin (%58,7) sıfır (%1,8) ve bir (%39,5) puan alan öğrencilere göre daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Öğrencilerin TaTGA çalışma yapraklarındaki tartışma-açıklama aşamasından aldıkları puanların ilerleyen süreçte artan yönde değiştiği söylenebilir. Bu değişimin grafiksel gösterimi ise Şekil 11'de gösterilmiştir.



Şekil 11. Öğrencilerin TaTGA çalışma yapraklarındaki tartışma-açıklama aşamasından aldıkları puanların haftalık değişimi.

4.1.1.3. Gözlem Aşaması

Üçüncü aşama olan gözlem aşamasında öğrencilerin TaTGA çalışma yaprağında yer alan gözlem bölümüne not ettikleri ifadeler, dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilmiş ve elde edilen bulgular her bir deney için frekans ve yüzdelik olarak Tablo 6'da verilmiştir.

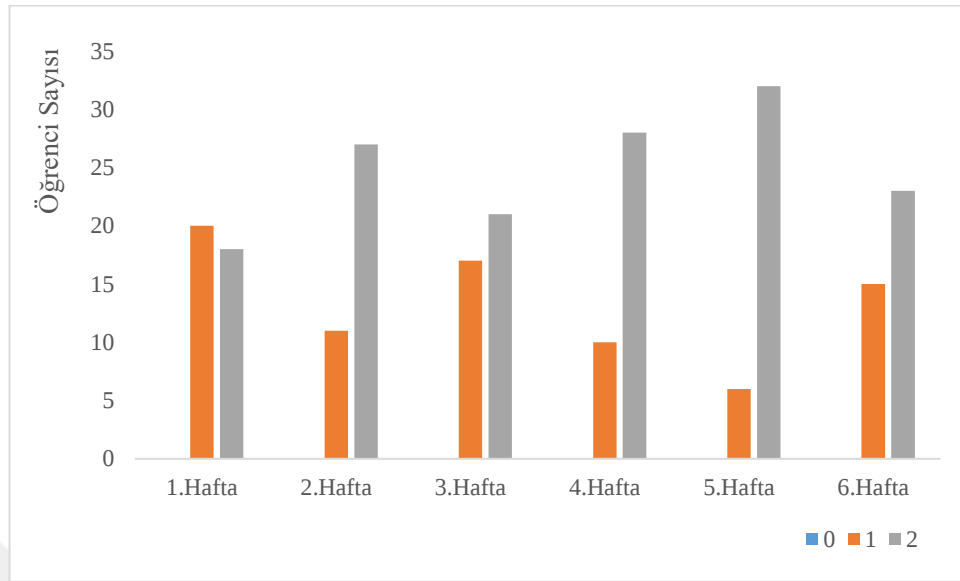
Tablo 6

Gözlem aşamasına ait öğrenci cevaplarının frekans ve yüzde değerleri

	0		1		2		Toplam	
	N	%	N	%	N	%	N	%
1.Deney	0	0	20	52,6	18	47,4	38	100
2.Deney	0	0	11	29,0	27	71,1	38	100
3.Deney	0	0	17	44,8	21	55,3	38	100
4.Deney	0	0	10	26,3	28	73,7	38	100
5.Deney	0	0	6	15,8	32	84,2	38	100
6.Deney	0	0	15	39,5	23	60,5	38	100
Ortalama	-	0	-	34,7	-	65,3	38	100

Tablo 6 incelendiğinde, gözlem aşamasına ilişkin birinci deney ile ilgili puan dağılımında, sıfır puan alan öğrencinin olmadığı, öğrencilerin %52,6'sının bir puan ve %47,4'ünün ise iki puan elde ettiği görülmektedir. İkinci deney ile ilgili puan dağılımında, sıfır puan alan öğrencinin olmadığı, öğrencilerin %29,0'unun bir puan, %71,1'inin ise iki puan elde ettiği görülmektedir. Üçüncü deney ile ilgili puan dağılımında, sıfır puan alan öğrencinin olmadığı, öğrencilerin %44,8'inin bir puan ve %55,3'ünün ise iki puan elde ettiği görülmektedir. Dördüncü deney ile ilgili puan dağılımında, sıfır puan alan öğrencinin olmadığı, öğrencilerin %26,3'ünün bir puan ve %73,7'sinin ise iki puan elde ettiği görülmüştür. Beşinci deney ile ilgili puan dağılımında, sıfır puan alan öğrencinin olmadığı, öğrencilerin %15,8'inin bir puan, %84,2'sinin ise iki puan elde ettiği görülmüştür. Altıncı deney ile ilgili puan dağılımında, sıfır puan alan öğrencinin olmadığı, öğrencilerin %39,5'inin bir puan ve %60,5'inin ise iki puan elde ettiği görülmüştür. Ortalama yüzdelik değerlerinde gözlem aşamasında iki puan alan öğrencilerin ortalama yüzdelik değerinin (%65,3) bir (%34,7) puan alan öğrencilere göre daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Öğrencilerin TaTGA çalışma yapraklarındaki gözlem aşamasından aldıkları puanların ilerleyen süreçte artan yönde değiştiği söylenebilir. Bu değişimin grafiksel gösterimi ise Şekil 12'de gösterilmiştir.



Şekil 12. Öğrencilerin TaTGA çalışma yapraklarındaki gözlem aşamasından aldıkları puanların haftalık değişimi.

4.1.1.4. Tartışma Aşaması

Dördüncü aşama olan tartışma aşamasında öğrencilerin TaTGA çalışma yaprağında yer alan tartışma bölümünde not ettikleri ifadeler, dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilmiş ve elde edilen bulgular her bir deney için frekans ve yüzdelik olarak Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7

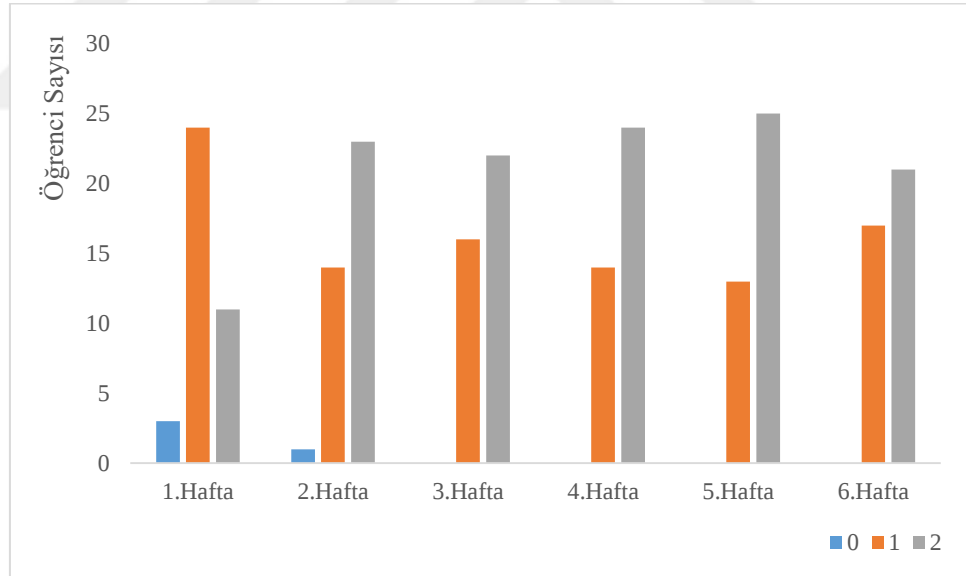
Tartışma aşamasına ait öğrenci cevaplarının frekans ve yüzde değerleri

	0		1		2		Toplam	
	N	%	N	%	N	%	N	%
1.Deney	3	7,9	24	63,2	11	29,0	38	100
2.Deney	1	2,6	14	36,8	23	60,5	38	100
3.Deney	0	0	16	42,1	22	57,9	38	100
4.Deney	0	0	14	36,8	24	63,2	38	100
5.Deney	0	0	13	34,2	25	65,8	38	100
6.Deney	0	0	17	44,7	21	55,3	38	100
Ortalama	-	1,7	-	43,0	-	55,3	38	100

Tablo 7 incelendiğinde, tartışma aşamasına ilişkin birinci deney ile ilgili puan dağılımında, öğrencilerin %7,9’unun sıfır puan, %63,2’sinin bir puan ve %29,0’ının ise iki puan elde ettiği görülmektedir. İkinci deney ile ilgili puan dağılımında, öğrencilerin

%2,6'sının sıfır puan, %36,8'inin bir puan ve %60,5'inin ise iki puan elde ettiği görülmüştür. Üçüncü deney ile ilgili puan dağılımında, sıfır puan alan öğrencinin olmadığı, öğrencilerin %42,1'inin bir puan ve %57,9'unun ise iki puan elde ettiği görülmektedir. Dördüncü deney ile ilgili puan dağılımında, sıfır puan alan öğrencinin olmadığı, öğrencilerin %36,8'inin bir puan ve %63,2'sinin ise iki puan elde ettiği görülmektedir. Beşinci deney ile ilgili puan dağılımında, sıfır puan alan öğrencinin olmadığı, öğrencilerin %34,2'sinin bir puan ve %65,8'inin ise iki puan elde edildiği görülmektedir. Altıncı deney ile ilgili puan dağılımında, sıfır puan alan öğrencinin olmadığı, öğrencilerin %44,7'sinin bir puan ve %55,3'ünün ise iki puan elde ettiği görülmektedir. Ortalama yüzdelik değerlerinde tartışma aşamasında iki puan alan öğrencilerin ortalama yüzdelik değerinin (%55,3) sıfır (%1,7) ve bir (%43,0) puan alan öğrencilere göre daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Öğrencilerin TaTGA çalışma yapraklarındaki tartışma aşamasından aldıkları puanların ilerleyen süreçte artan yönde değiştiği söylenebilir. Bu değişimin grafiksel gösterimi ise Şekil 13'te gösterilmiştir.



Şekil 13. Öğrencilerin TaTGA çalışma yapraklarındaki tartışma aşamasından aldıkları puanların haftalık değişimi.

4.1.1.5. Açıklama Aşaması

Beşinci aşama olan açıklama aşamasında öğrencilerin TaTGA çalışma yaprağında yer alan açıklama bölümüne not ettikleri ifadeler, dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilmiş ve elde edilen bulgular her bir deney için frekans ve yüzdelik olarak Tablo 8’de verilmiştir.

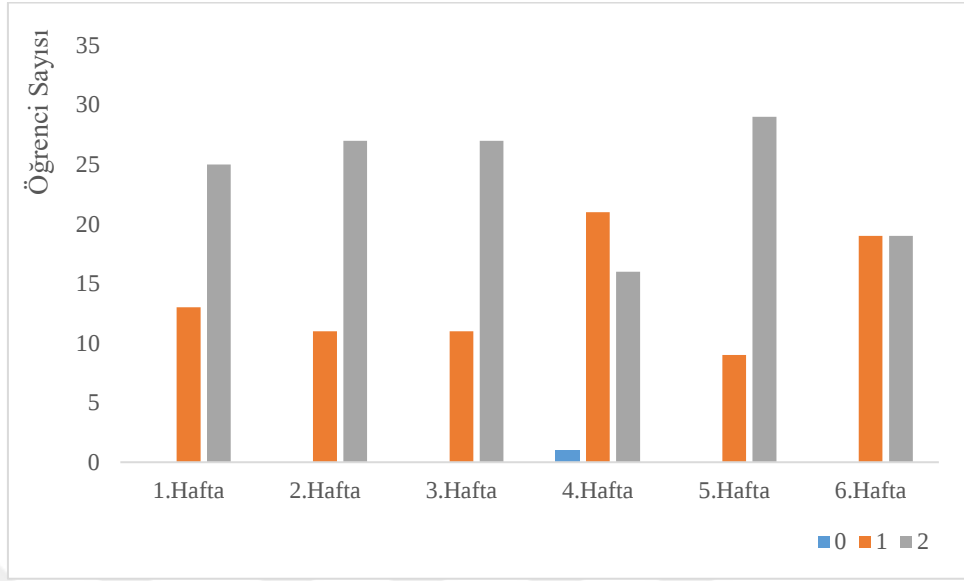
Tablo 8

Açıklama aşamasına ait öğrenci cevaplarının frekans ve yüzde değerleri

	0		1		2		Toplam	
	N	%	N	%	N	%	N	%
1.Deney	0	0	13	34,2	25	65,8	38	100
2.Deney	0	0	11	29,0	27	71,1	38	100
3.Deney	0	0	11	29,0	27	71,1	38	100
4.Deney	1	2,6	21	55,3	16	42,1	38	100
5.Deney	0	0	9	23,7	29	76,3	38	100
6.Deney	0	0	19	50,0	19	50,0	38	100
Ortalama	-	0,4	-	36,9	-	62,7	38	100

Tablo 8 incelendiğinde, açıklama aşamasına ilişkin birinci deney ile ilgili puan dağılımında, sıfır puan alan öğrencinin olmadığı, öğrencilerin %34,2’sinin bir puan ve %65,8’inin ise iki puan elde edildiği görülmüştür. İkinci ve üçüncü deneyler ile ilgili puan dağılımında, sıfır puan alan öğrencinin olmadığı, öğrencilerin %29,0’ının bir puan ve %71,1’inin ise iki puan elde ettiği görülmektedir. Dördüncü deney ile ilgili puan dağılımında, öğrencilerin %2,6’sının sıfır puan, %55,3’ünün bir puan ve %42,1’inin ise iki puan elde edildiği görülmektedir. Beşinci deney ile ilgili puan dağılımında, sıfır puan alan öğrencinin olmadığı, öğrencilerin %23,7’sinin bir puan ve %76,3’ünün ise iki puan elde ettiği görülmektedir. Altıncı deney ile ilgili puan dağılımında, sıfır puan alan öğrencinin olmadığı, öğrencilerin %50’sinin bir puan ve %50’sinin de iki puan elde ettiği görülmektedir. Ortalama yüzdelik değerlerinde açıklama aşamasında iki puan alan öğrencilerin ortalama yüzdelik değerinin (%62,7) sıfır (%0,4) ve bir (%36,9) puan alan öğrencilere göre daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Öğrencilerin TaTGA çalışma yapraklarındaki açıklama aşamasından aldıkları puanların ilerleyen süreçte artan yönde değiştiği söylenebilir. Bu değişimin grafiksel gösterimi ise Şekil 14’te gösterilmiştir.



Şekil 14. Öğrencilerin TaTGA çalışma yapraklarındaki açıklama aşamasından aldıkları puanların haftalık değişimi.

Genel olarak bakıldığında, TaTGA çalışma yapraklarında yer alan tüm aşamalardan öğrencilerin aldıkları puanların süreç boyunca olumlu yönde etkilendiği görülmüştür. Diğer taraftan, TaTGA çalışma yapraklarının özellikle tartışma ve açıklama aşamalarında öğrencilerin, cevaplarını bilimsel ifadelerle destekleyerek gerekçelendirebildikleri ve açıklayabildikleri görülmüştür.

4.1.2. Nitel Bulgular

Araştırmada TaTGA çalışma yapraklarına öğrencilerin verdikleri cevapların daha ayrıntılı incelenebilmesi için öğrenci cevaplardan doğrudan alıntılar yapılmıştır. Öğrencilerin TaTGA etkinliklerinde yer alan deneyler ile ilgili her aşamada verdikleri cevaplar verilerin analiz kısmında açıklanan puanlama sistemine göre puanlanmış olup, bu puanlar doğrultusunda öğrencilerin başarıları zayıf (düşük puan alan), orta ve iyi (yüksek puan alan) olmak üzere 3 düzeye göre belirlenmiştir. Buna göre, üç farklı deney (Çözünürlük, Isı alışverişi, Sularda sertlik) için zayıf, orta ve iyi düzeylerde yer alan birer öğrencinin cevapları Tablo 9, 10 ve 11’de sunulmuştur.

Tablo 9

Zayıf düzeyde (düşük puan alan) öğrencinin (Ö15) TaTGA deney etkinliklerinde yer alan cevapları

TaTGA Aşamaları	1.deney etkinliği (Çözünürlük)	3.deney etkinliği (Isı Alışverişi)	5.deney etkinliği (Sularda Sertlik)
Tahmin	Karbonat: Çözünür. Toz Şeker: Çözünür. Nişasta: Çözünmez. Tebeşir Tozu: Çözünür. Sofra Tuzu: Çözünür. Tuz görünmez.	Metal Kaşık: Metal kaşıktaki tereyağı çabucak erir. Tahta Kaşık: Tahta kaşıktaki erir ama çok yavaş. Plastik Kaşık: Plastik kaşık kendisi erir. Tereyağı da ona yapışır.	Magnezyum Sülfat: Suda çözünür. Su bulanır ve sonra çökelme olur. Sodyum Karbonat: Sodyum çöker.
Tartışma – Açıklama	Sınıfta bazı arkadaşlarım tebeşir tozuna suda çözünmez demişler ama bence çözünür. Bazıları da karbonata tamamen çözünür dedi ama ben katılmıyorum. Karbonat tuz ve şeker gibi tamamen çözünmez.	Sınıfta çoğu arkadaşım benimle aynı fikirdeydi. Bazıları da tahtada erimez dedi onlara katılmıyorum, bence az da olsa erir.	Çoğu arkadaşım benimle aynı fikirdeydi.
Gözlem	Karbonat: Karbonatı su ile karıştırdığımızda karbonat az çözüldü. Toz Şeker: Şeker ile suyu karıştırdığımızda şeker tamamen çözüldü. Nişasta: Nişasta ile suyu karıştırdığımızda nişasta çözünmedi. Tebeşir Tozu: Tebeşir tozu ile suyu karıştırdığımızda tebeşir tozu çözünmedi. Sofra Tuzu: Sofra tuzu ile suyu karıştırdığımızda tuz tamamen çözüldü.	Metal Kaşık: En çok erime de, en çabuk erime de metal kaşıktaki olmuştur. Tahta Kaşık: Az da olsa erime olmuştur. Tahta yalıtkan olduğu için ısının iletimi az olmuştur. Plastik Kaşık: Az da olsa erime olmuştur. Plastik yalıtkan olduğu için iletim çok azdır.	Magnezyum Sülfat: Su berraktı. Sodyum Karbonat: Su bulanıktı.
Tartışma	Benzer benzeri çözer, ilkesine dayanarak bazılarında dipol dipol etkileşimi oldu, yani polar poları çözer.	Metal iletken, tahta ve plastik yalıtkan olduğu içindir.	Mg suya sertlik veren bir elementtir.
Açıklama	Tuz, şeker, nişasta ve karbonat konusunda haklı çıktım. Fakat tebeşir tozunun suda çözüneceğini düşünmüştüm, yanılmışım.	Tahmin ve gözlemlerim hemen hemen aynıydı.	Genelde düşündüklerim tutarlıydı.

Tablo 10

Orta düzeyde öğrencinin (Ö11) TaTGA deney etkinliklerinde yer alan cevapları

TaTGA Aşamaları	1.deney etkinliği (Çözünürlük)	3.deney etkinliği (Isı Alışverişi)	5.deney etkinliği (Sularda Sertlik)
Tahmin	Karbonat: Çözünür bulanık bir görüntü oluşur. Toz Şeker: Tamamen çözünür ve şeffaf bir görüntü oluşur. Nişasta: Çözünmez dibe çöker. Tebeşir Tozu: Çözünmez ve dibe çöker. Sofra Tuzu: Tamamen çözünür ve şeffaf bir görüntü oluşur.	Metal Kaşık: Metal kaşıktaki tereyağı çok hızlı bir şekilde erir çünkü metal ısıyı daha çok iletir. Tahta Kaşık: Tahta kaşıktaki tereyağı ısıyı az iletceği için biraz daha yavaş erir. Plastik Kaşık: Plastik kaşıktaki yağ daha yavaş erir, çünkü ısıyı iletmesi az olur.	Magnezyum Sülfat: Az çözünür bence bulanık bir görüntü oluşur Sodyum Karbonat: İlave edildiğinde bir çökme meydana gelebilir.
Tartışma – Açıklama	Tahminlerim arkadaşlarımla neredeyse aynı oldu.	Arkadaşıma katılıyorum.	Arkadaşımların düşüncelerinin bazılarını katılıyorum, bazılarını katılmıyorum.
Gözlem	Karbonat: Karbonat az çözüldü ve suda bulanık bir görüntü oluştu. Toz Şeker: Toz şeker tamamen çözüldü ve şeffaf bir görüntü oluştu. Nişasta: Nişasta çözünmedi dibe çöktü. Tebeşir Tozu: Tebeşir tozu çözünmedi topaklaşmalar oldu. Sofra Tuzu: Sofra tuzu tamamen çözüldü ve şeffaf bir görüntü oluştu.	Metal Kaşık: Metal kaşıktaki tereyağı eridi hatta diğerlerine göre daha çabuk eridi. Tahta Kaşık: Çok az bir erime gerçekleşti. Plastik Kaşık: Çok az bir erime oldu hatta olmadı diyebiliriz.	Magnezyum Sülfat: Suyun içinde tamamen çözünür şeffaf bir görüntü oluşur. Sodyum Karbonat: İlave edildiğinde suyun renginde bulanıklaşma oldu ve dibe çökme oldu.
Tartışma	Benzer benzeri çözdüğü için su polar bir maddedir ve çözünmeyen maddeler apolar olduklarından dolayı su bunları çözemedi.	Isı iletkenlikleri farklı olduğu için erimelerin miktarı ve erimeye başlama süreleri farklı oldu.	Bileşikler arasında etkileşim olduğu için dibe çökme meydana geldi. Tam olarak çözünme olmadığı için renkte bulanıklaşma oldu.

Açıklama

Karbonata çözünür demiştim ama gördüm ki çözünmüyormuş.

Tuz ve şekere çözünür demiştim ve dediğim gibi oldu çözündü.

Nişasta ve tebeşir tozuna çözünmez demiştim çözünmediler tebeşir tozu için dibe çöker demiştim ama tamamen dibe çökmedi birazı yüzeyde kaldı.

Tahminlerimle aynı şeyler oldu ama plastiktekinin tahtaya göre biraz daha fazla erimiş olmasını bekliyordum.

Magnezyum sülfata az çözünür, suyu bulanıklaştırır şeklinde düşünmüştüm ama tamamen çözündü ve şeffaf bir görüntü oluştu. Sodyum karbonat ilavesinden sonra dibe çökme meydana gelir demiştim ve öyle oldu.

Tablo 11

İyi düzeyde (Yüksek puan alan) öğrencinin (Ö31) TaTGA deney etkinliklerinde yer alan cevapları

TaTGA Aşamaları	1.deney etkinliği (Çözünürlük)	3.deney etkinliği (Isı Alışverişi)	5.deney etkinliği (Sularda Sertlik)
Tahmin	Karbonat: Karbonat suyun içinde çözünür fakat beher tamamen saydam bir görüntüde olmaz. Toz Şekeri: Toz şekeri de suyun içinde karıştırdığımız için homojen bir şekilde karışarak kaybolur. Nişasta: Nişasta suda tamamen çözünmez. Su nişastayı parçalayamaz. Tebeşir Tozu: Tamamen çözünüp kaybolacağını düşünmüyorum. Bir kısmı beher zemininde kalır. Sofra Tuzu: Tuz suyun içinde karıştırıldığı zaman behere dışarıdan baktığımızda normal bir su gibi görünür. Sofra tuzu sodyum klorürdür. Su bu molekülleri ayırabilir.	Metal Kaşık: Metal ısıyı iyi iletmediği için tereyağı çabuk erir ve kaşığın ucu da ısınır, tutulması zorlaşır. Tahta Kaşık: Tahta kaşıktaki tereyağı daha yavaş erir. Tahta kaşık ile yemek yapması da kolaydır çünkü kaşık ısınmaz ve tutuşu daha kolay olur. Plastik Kaşık: Plastik kaşık ile ise yemek yapılması tercih edilmez. Kaşık eriyebilir. Plastik ısıya dayanıklı değildir. Tereyağı ise eriyebilir.	Magnezyum Sülfat: Temizlik için kullanılabilen bir maddedir. Bunun suda tamamen çözünmeyip biraz çözünbileceğini düşündüm. Çökelme olabilir. Sodyum Karbonat: Doğal bir maddedir. Suyu karıştırdığında çözüneceğini düşündüm.
Tartışma – Açıklama	Sınıftaki arkadaşlarla konuşmamızda çoğu kişi de benimle aynı fikirdeydi. Karbonatın çözünüp çözünmemesi konusunda emin olmadık. Çoğunluk az çözünür dedi. Bazılarımız nişastanın hamurumsu bir kıvam alacağını düşündüler ben o kadar da hamur gibi olacağını düşünmüyorum.	Plastik kaşıktakinin en çabuk eriyeceğini düşünenler oldu ve plastiğin eriyeceğini de düşünenler oldu. Plastik ile tereyağının birbirine yapışacağını düşünen oldular. Ben başta kaşıkların içeriye gireceğini düşünmüştüm ama tereyağı dışarıda kalacak şekilde oluyormuş. Böyle olduğu içinde tahta kaşıktaki tereyağının eriyeceği düşüncem değişti ve orada erimeyeceğini düşünüyorum. En erken metalde sonra plastik en son ise tahtada olacağına dair sıralama yapanlar da oldu.	Deneyde maddenin çökelek oluşacağını düşünenler vardı. İkisinin de tamamen çözünerek şeffaf bir su elde edileceğini düşünen de oldu. Magnezyum sülfatı eklendiğinde tamamen çözünür diyen kişiler azdı. Sodyum karbonatta çözünür diyenler var. Bence de sodyum karbonat ilavesinde çeşme suyunun kirecini çözer.
Gözlem	Karbonat: Birinci behere karbonat ve suyu ekledikten sonra suyun rengi biraz değişiyor. Karıştırdıktan sonra en son görüntüsü saydam bir su olmuyor. Grimsi bir renk	Metal Kaşık: Deney sırasında üç kaşık da aynı beherin içerisine konuldu. Ardından yirmi beş dakika gibi bir süre sonrasında metal kaşığın üstündeki	Magnezyum Sülfat: Deney sırasında çeşme suyuna ilk olarak magnezyum sülfat eklendi. Suyun

alıyor. Çünkü karbonat suda tamamen çözünmez. Az çözünür. Karbonat tuzları genel olarak az çözünür. 2a grubu karbonatları az çözünür. Karbonat tuzları sadece asit çözeltilerinde çok çözünürler.

Toz Şeker: Toz şeker suyun içinde çözünür. Çözünen olan şeker, moleküler yapıya sahip bir maddedir. Su molekülleri çözücüdür ve çözünen olan şeker moleküllerinin etrafını sararak şeker moleküllerinin birbirinden uzaklaşmasını yani çözünmesini sağlar. Ayrıca sallama, karıştırma, yüzey alanını küçültme gibi etkiler sadece çözünme hızını etkiler, çözünme veya çözünürlük miktarını etkilemez.

Deneyde 30 milimlik suyu ekledikten sonra karıştırma işlemi yapılıyor. Nişastayı karıştırdıktan sonra ise suyun beyaz renk aldığını görüyoruz. En son beyaz ve gri karışımı rengi olan beherin içinde dipte kalıntılar olur. Çünkü nişasta çözünmez. Nişasta kompleks bir karbonhidrat olduğu için suda çözünmez. Glikozların glikozid bağı ile birleşmesinden nişasta oluşur. Ayrıca çok iyi bir enerji deposudur. Nişasta, soğuk suda çözünmezken sıcak suda yapısına su çekerek jel kıvamını alır.

Tebeşir Tozu: Tebeşir tozu beherin içinde su ile karışmaz. Yani çözünmez. Çözünme kuralına göre benzer benzeri çözer. Çözünmek bir maddenin güçlerini yenmesidir ve başka bir madde ile bütünleşir. Fakat tebeşir tozu ile su birbiri içerisinde bütünleşmez. Heterojen bir karışım elde edilir. Bulanık ve toz halinde kalmış tebeşir görünür.

Sofra Tuzu: Klor ve sodyumun iyonik bağı sonucu tuz oluşur. Su ise hidrojenlerin kovalent bağı ile oluşur. Bu iki madde arasındaki benzerlik, moleküllerinin yüke sahip olmasıdır. Bu nedenle tuz suda çözünür. Deneyde beherin içindeki sıvıyı karıştırırken yüklü su molekülleri daha zayıf iyonik bağı yüklü tuz moleküllerini parçalar. Moleküller parçalandıkça etraflarına su molekülleri yerleşir. + yüklü Na iyonu ile - yüklü Cl iyonları arasına girerek bu iyonların birbirinden ayrılmasını sağlar.

tereyağı eriyip kaydı ve suyun içerisine düştü. Suyun içinde karışarak yok oldu.

Tahta Kaşık: Deney sırasında tahta kaşığın üstündeki tereyağı çok az bir miktarda eriyor. Plastikten daha çok ama metal kaşıktan çok daha azdır eritme miktarı.

Plastik Kaşık: Plastik kaşıktaki tereyağı neredeyse hiç erimiyor. Plastiğin şekline türüne göre durumun değişebileceği de söyleniyor.

içerisinde çözündü ve su şeffaf homojen bir su halini aldı.

Sodyum Karbonat:

İkinci olarak aynı kabın içerisine yani magnezyum sülfat eklenmiş olan suya sodyum karbonat eklendi. Sodyum karbonat eklendiğinde su beyazladı ve çökelti oluşturdu. Çöken madde ise magnezyum karbonat'tı. Daha sonra bu karışım süzgeçten geçirilerek yumuşak su elde edildi.

Böylece tuz suda çözünerek homojen bir karışım elde edilir. Son görüntüde de gördüğüm gibi saydam bir su olur.

Eğer tuzu yağın içinde çözmeye çalışsaydık başarılı olamazdık. Çünkü yağ moleküllerinin net bir yükü yoktur. Yani tuz ve yağ kimyasal olarak aynı değildir. Çözünme kuralına göre de benzer benzeri çözeceğinden dolayı çözünmez. Tuz molekülleri ve yağ molekülleri olarak ayrılmış bir şekilde kalır.

Tartışma	Konuşmalar sırasında karbonatın az çözüneceği konusunda hemfikir olduk. Bir kişi sadece çözüneceği konusunda ısrarcıydı fakat deneyde kesinleşmiş oldu. Nişastayı çözebilmek için başka şeyler gerekiyormuş. Bir arkadaşımızın fikirleri de çok güzeldi. Su polar olduğu için çözünmüş olabilirler dedi. Bir diğer arkadaşımız ise tebeşirin çözüneceğini düşünmüştü. Çözünürlükteki kural benim en başında aklıma gelmemişti fakat tartışma kısmında hatırlatıldı. Benzer benzeri çözer kuralı.	Farklı beherlere konulursa durumun değişmeyeceği düşünülüyor. Plastik ve tahtada çoğu kişi kafa karışıklığı yaşadığını sanırım. Bence de hangisinin daha iyi erittiği net değildi. Kaşık plastiğe göre erittiğini söyleyebiliriz. Sıralaması ise metal-tahta-plastik şeklinde.	Ben etkinliğin tahmin kısmında bu maddelerin ayrı kaplara katılacağını düşünerek cevaplamıştım. Benim gibi düşünen birkaç arkadaşım daha olmuş sanırım. İkisi de çözünür diyenler olmuştu. Onlar haricinde düşünceleri doğru çıkan arkadaşlar da oldu. Haklı çıkanlar çökelme olacağını doğru bildiler.
Açıklama	Nişasta çözünmez ve hamurumsu olmaz demiştim doğru çıktı. Tebeşirin ise tamamen dibe çökeceğini düşünmüştüm topaklanarak kaldı. Onun dışındaki düşüncelerim doğru çıktı.	Benim erime sıralamam başta şu şekildeydi: metal-plastik-tahta şeklindeydi ama gördüm ki metal-tahta-plastik şeklindeymiş. Tahta kaşıktaki az erimesinde ve metal kaşıktaki daha fazla erimesi konusunda haklı çıktım. Sıcaklıkları farklı iki cisim birbiriyle temas ettiğinde, ısı alışverişinde bulunurlar.	Benim tahminim yanlıştı. Magnezyum sülfatın yarım çözüneceğini düşünmüştüm. İki madde de ayrı ayrı katıldığında suda çözünmüş fakat sodyum karbonatı, magnezyum sülfattan sonra eklediğimizde çökelme gözlemledik. Ben ayrıca deneyde süzme işleminin yapılacağını düşünmemiştim. Süzdükten sonra yumuşak suyu elde edebildik.

Çözünürlük deney etkinliğindendüşük puan alan öğrencinin tahmini; “Karbonat: Çözünür, Toz Şeker: Çözünür, Nişasta: Çözünmez, Tebeşir Tozu: Çözünür, Sofra Tuzu: Çözünür ve Tuz görünmez.” şeklindedir. Öğrenci karbonat ve tebeşir tozu ile ilgili tahmininde yanılmıştır. Orta puan alan öğrencinin tahmini; “Karbonat: Çözünür bulanık bir görüntü oluşur, Toz Şeker: Tamamen çözünür ve şeffaf bir görüntü oluşur, Nişasta: Çözünmez dibe çöker, Tebeşir Tozu: Çözünmez ve dibe çöker, Sofra Tuzu: Tamamen çözünür ve şeffaf bir görüntü oluşur” şeklindedir. Yüksek puan alan öğrencinin tahmini ise “Karbonat: Karbonat suyun içinde çözünür, fakat beher tamamen saydam bir görüntüde olmaz. Toz Şeker: Toz şekeri de suyun içinde karıştırdığımız için homojen bir şekilde karışarak kaybolur. Nişasta: Nişasta suda tamamen çözünmez. Su nişastayı parçalayamaz. Tebeşir Tozu: Tamamen çözünüp kaybolacağını düşünmüyorum. Bir kısmı beher zemininde kalır. Sofra Tuzu: Tuz suyun içinde karıştırıldığı zaman behere dışarıdan baktığımızda normal bir su gibi görünür. Sofra tuzu sodyum klorürdür. Su bu molekülleri ayırabilir.” şeklindedir. Orta ve yüksek puan alan öğrencilerin tahmininde bir hata bulunmamaktadır. Düşük puan alan öğrenci, gözlemleri sonucunda tahminindeki hatalarının farkına varıp çözünme olayına ilişkin bilimsel yorumlar yapabilmektedir.

Isı alışverişi deney etkinliğinden düşük puan alan öğrencinin tahmini; “Metal Kaşık: Metal kaşıktaki tereyağı çabucak erir. Tahta Kaşık: Tahta kaşıktaki erir ama çok yavaş. Plastik Kaşık: Plastik kaşık kendisi erir. Tereyağı da ona yapışır.” şeklindedir. Bu öğrenci sadece plastik kaşığın eriyebileceği konusunda yanlış bir tahminde bulunmuştur. Orta puan alan öğrenci, tahmin ve gözlemi arasında herhangi bir çelişki yaşamamıştır. Yüksek puan alan öğrencinin tahmini incelendiğinde, kaşıkların iletkenlik sıralamasında hata yaptığı görülmüştür.

Sularda sertlik deney etkinliği ile ilgili üç düzeydeki öğrencilerin doğru tahminlerde bulunmadığı görülmüştür. Gözlem aşaması tamamlandıktan sonra öğrenciler tahminlerindeki hataların farkına varmıştır. Zayıf düzeydeki öğrencinin tahmini ve gözlemi arasındaki çelişkili durumu çok yüzeysel bir şekilde açıklayabilmiştir. Orta düzeydeki öğrenci biraz daha detaylı ve bilimsel bir şekilde, iyi düzeydeki öğrenci ise tahmini ve gözlemi arasındaki çelişkili durumu daha detaylı ve daha bilimsel bir şekilde açıklayabilmiştir.

Yüksek düzeyde olan öğrencinin ifadelerindeki haftalık olarak değişimler değerlendirildiğinde, öğrencinin tahmin kısmında yaptığı açıklamaları sınıf içerisindeki tartışmalarla birlikte tekrardan yorumladığı ve bu yorumlarını tartışma ve açıklama aşamalarında ayrıntılı şekilde belirttiği görülmüştür. Örneğin öğrencinin yaptığı bir açıklamasında bu durumu şu şekilde ifade etmiştir: “Ben etkinliğin tahmin kısmında bu

maddelerin ayrı kaplara katılacağını düşünerek cevaplamıştım. Benim gibi düşünen birkaç arkadaşım daha olmuş sanırım. İkisi de çözünür diyenler olmuştu. Onlar haricinde düşünceleri doğru çıkan arkadaşlar da oldu. Haklı çıkanlar çökelme olacağını doğru bildiler.”.

Orta düzeyde olan öğrencinin ifadelerindeki haftalık olarak değişimler değerlendirildiğinde, öğrencinin tahmin ve açıklama aşamalarındaki düşüncelerini deneye göre geliştirebildiği görülmüştür. Ancak öğrencinin ifadelerinde özellikle tartışma aşamasında fikirlerini karşılaştırma yaparak açıklayamadığı ve yalın ifadeler kullandığı görülmüştür. Örneğin öğrenci tartışma aşamasında; “Arkadaşlarımdan düşüncelerinin bazılarını katılıyorum, bazılarını katılmıyorum.” şeklinde çok açıklayıcı olmayan ifadeler kullanmıştır.

Zayıf düzeyde olan öğrencinin ifadelerindeki haftalık olarak değişimler değerlendirildiğinde, öğrencinin ifadelerinde çelişkiler bulunduğu belirlenmiştir. Öğrencinin tahmini ile gözlemi arasındaki çelişkili durumunu açıklama aşamasında anlaşılır şekilde ifade edememiştir. Örneğin öğrenci; “Tahmin ve gözlemlerim hemen hemen aynıydı.” şeklindeki ifadesi ile aslında deney sırasında gerçekleşen olayı tam olarak açıklayamadığı görülmüştür. Öğrenci açıklama aşamasında buna benzer kapalı ifadelerle bu durumu yansıtmıştır.

4.2. Öğrencilerin Akademik İçsel Motivasyonlarına İlişkin Bulgular

“Kimya laboratuvarı deneylerinde TaTGA etkinliklerinin kullanılmasında Fen Bilgisi Eğitimi 1.sınıf öğrencilerinin akademik içsel motivasyon gelişim profili nasıldır?” şeklindeki araştırmanın ikinci alt problemine yanıt vermek amacıyla bağımlı örneklem t-testi analizi yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12

AİM ölçeğinden elde edilen ön-test ve son-test puan ortalamalarının karşılaştırılması

	N	$\bar{X}$	ss	Std.Hata	sd	t	p
Ön-test	38	97,95	15,11	2,45	37	-6,31	,000*
Son-test	38	115,29	9,89	1,60			

*p<.05

Tablo 12’de görüldüğü gibi, öğrencilerin TaTGA etkinlikleri öncesi AİM ölçeğinden elde ettikleri ön-test puan ortalamaları $\bar{X}=97,95$, etkinlikler sonrasında son-test puan ortalamaları $\bar{X}=115,29$ olarak bulunmuştur. Ortalama puandaki artışının, Kimya laboratuvarı deneylerinde TaTGA etkinliklerinin uygulanması sonucunda öğrencilerin akademik içsel

motivasyonlarında istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir [$t(37) = 6,31$; $p < 0.05$]. Böylece, uygulanan TaTGA etkinliklerinin öğrencilerin akademik içsel motivasyonlarını artırıcı yönde anlamlı bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir.

4.3. Yapılandırılmış Görüş Formundan Elden Edilen Bulgular

Bu bölümde, “Kimya laboratuvarı deneylerinde TaTGA etkinliklerinin kullanılmasına yönelik Fen Bilgisi Eğitimi 1.sınıf öğrencilerinin görüşleri nasıldır?” şeklindeki araştırmanın üçüncü alt problemine yanıt vermek amacıyla elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

4.3.1. TaTGA Yöntemi ile Gerçekleştirilen Etkinliklere İlişkin Görüşler

Yapılandırılmış görüş formunda yer alan 1., 2., 3., 10. ve 11. sorulara öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar; TaTGA yöntemi ile gerçekleştirilen etkinlikler hakkında olumlu düşünceler, olumsuz düşünceler, bu etkinliklerin akademik başarı üzerine etkisi, TaTGA yönteminin kimya deney etkinliklerinde bir öğretim yöntemi olarak kullanılması şeklinde alt temalar altında incelenmiş ve öğrenci cevaplarından örnek alıntılar aşağıda sunulmuştur.

4.3.1.1. Olumlu Düşünceler

Birinci alt tema TaTGA öğretim yöntemi ile gerçekleştirilen etkinlikler hakkında öğrencilerin olumlu düşüncelerini ortaya koymaya yöneliktir. Verilen cevaplar incelendiğinde, öğrencilerin çoğunlukla TaTGA öğretim yöntemi ile etkili bir öğretim ortamının sağlanmış olduğunu, ön bilgilerini sorguladıklarını, eksikliklerin ve hataların giderilerek yeni bilgiler öğrendiklerini ifade ettikleri görülmüştür. Çalışmaya katılan öğrencilerden bazıları bu konudaki düşüncelerini şu şekilde ifade etmişlerdir:

Ö4: “TaTGA benim için, bize tahmin, gözlem, tartışma ortamı, bilgilerimizi sınamayı ve araştırma yapma imkânı sağlayan çok güzel bir etkinlikti. Yeri geldi önceden öğrendiğim bilgileri yanlış hatırladığımı fark edip düzeltebilme şansım oldu, yeri geldi TaTGA önceden bilmediğim, hakkında fikir sahibi olmadığım konularda geniş çaplı bir araştırma yapıp öğrenme ortamı oluşturdu.”

Ö6: “Hem öğretici hem de eğlenceliydi. Yani birçok deney yaptık ve bu sayede birçok şey öğrendik. Öğrendiklerimizi önce tahmin edip, tahminlerin tutması ya da yanılmak ve sonra doğrusunu öğrenmek çok faydalıydı.”

Uzaktan eğitim koşullarında deney yapabilme olanağının bulunmadığı bu süreçte araştırmaya katılan öğrenciler, TaTGA etkinlikleri ile deneyleri uzaktan da olsa izleyebilme imkanına erişebildiklerini belirterekolumlu görüşler bildirmişlerdir.

Ö10: “Uzaktan eğitim döneminde laborutavara gidemediğimiz için birazda olsa deneylere erişebildik. Bazı deneyleri öğrenmiş olduk.”

Ö16: “Pandemi döneminde uygulama dersini yüz yüze yapamadık. Buna rağmen TaTGA yöntemi ile uygulama derslerimizde yararlı, geliştirici ve düşündürücü kimya deneyleri yaptık. Uzaktan da olsa bu yöntem ile deneyim kazandığımı düşünüyorum. Uzaktan eğitim süreci bitince kazandığım deneyim ile yüz yüze başladıktan sonraki derslere daha çabuk odaklanıp, kendimi geliştirmeye gayret edeceğim.”

4.3.1.2. Olumsuz Düşünceler

İkinci alt tema TaTGA öğretim yöntemi ile gerçekleştirilen etkinlikler hakkında öğrencilerin olumsuz düşüncelerini ortaya koymaya yöneliktir. Verilen cevaplar incelendiğinde, olumsuz görüşlerin çoğunluğu öğrencilerin ön bilgi eksikliğinden kaynaklı olarak tahmin aşamasında ve onun öncesindeki ön değerlendirme sorularında zorlandıklarını ve yanlış tahminlerde bulunduklarını ifade ettikleri görülmüştür. Çalışmaya katılan öğrencilerden bazıları bu konudaki düşüncelerini şu şekilde ifade etmişlerdir:

Ö20: “Tahmin kısmında deneyi görmediğimiz için sadece anlatım yeterli olmayabiliyordu. Bazı deneyleri yanlış anladık ve tahmin edemedik.”

Ö26: “Olumsuz düşüncem, etkinliklerin başında sadece tahmin yürüterek cevap vermemiz istenilen sorularda bazıları bana zorlayıcı gelmişti. Tahmin etmekte zorlandığım sorular vardı.”

4.3.1.3. Akademik Başarı Üzerine Etkisi

Üçüncü alt tema TaTGA öğretim yöntemi ile gerçekleştirilen etkinliklerin akademik başarı üzerine etkisini belirlemeye yöneliktir. Verilen cevaplar incelendiğinde, öğrencilerin çoğunlukla akademik kariyerleri için olumlu katkısı olduğunu ve farklı bir deneyim yaşadıklarını ifade ettikleri görülmüştür. Çalışmaya katılan öğrencilerden bazıları bu konudaki düşüncelerini şu şekilde ifade etmişlerdir:

Ö4: “Bir akademik çalışmanın nasıl olabileceği hakkında bilgi sahibi oldum. Önceden bilgi ölçmek, tahmin, gözlem yapmak, tartışma ortamı oluşturmak ve deneyi yapip

hakkında rapor hazırlayabilmek gibi becerileri anlamama ve yapabilmeme katkısı oldu. İleride bir gün ben böyle bir çalışma yürütsem önümde nasıl bir yol olacağı hakkında bir fikir edinmemi sağladı.”

Ö25: “Yaptığımız etkinliklerin akademik hayatımız için bir ön alıştırma niteliğinde olduğunu ve ilerde bir öğretim üyesi olduğumuzda bu etkinliklerle daha verimli bir ders akışı sağlayacağımızı ve öğrencilerimize görsel anlamda ve deneysel olarak da daha donanımlı olacağımızı düşünüyorum.”

4.3.1.4. Kimya Deney Etkinliklerinde Bir Öğretim Yöntemi Olarak TaTGA

Dördüncü alt tema Kimya deney etkinliklerinde bir öğretim yöntemi olan TaTGA’yı diğer yöntemlerden ayıran özellikleri belirlemeye yöneliktir. Verilen cevaplar incelendiğinde, öğrencilerin çoğunlukla bu yöntemde tartışma ortamının sağlanması ile öğretim yönteminin her aşamasına aktif şekilde katıldığı için kalıcı bir öğrenme sağlandığını ifade ettikleri görülmüştür. Çalışmaya katılan öğrencilerden bazıları bu konudaki düşüncelerini şu şekilde ifade etmişlerdir:

Ö26: “Bu etkinliğin en önemli özelliği, öğrencinin başta tahmin yürütmesini sağlaması ve daha sonra deneyi gözlemledikten sonra tahmini ile deney sonucunu karşılaştırma şansı tanınmasıdır. Ayrıca sınıfın da tahminlerini tartışması ve öğrencilerin derse katılımını arttırdığı için bu açıdan da çok önemlidir.”

Ö28: “Zihnimde, genelde deneyler izlenir ve öğrenilir şeklinde bir algı vardı. Bu yüzden pek de kalıcı olmuyordu zihnimde. Bu etkinlik sayesinde aynı zamanda deneyi hatırlarken deneyden önce tartıştığım konuları hatırlayıp, evet bu deneydi; hatta şurada bir arkadaşımla şunu tartışmıştım diyebiliyorum. Ve elbette bu şekilde öğrendiğim bilgiler çok daha kalıcı hale geliyor.”

Ayrıca, TaTGA öğretim yöntemi ile gerçekleştirilen etkinliklerde eksik veya geliştirilmesi gereken durumlar olup olmadığına yönelik öğrencilerin düşünceleri alınmıştır. Verilen cevaplar incelendiğinde, öğrencilerin çoğunlukla ön bilgilerinin eksik olmasından kaynaklı olarak tahmin aşamasında zorlandıklarını ve bu yüzden tahmin aşamasının TaTGA yönteminden çıkarılması gerektiğini veya tahmin aşamasındaki sorularının biraz daha kolay olması gerektiğini ifade ettikleri görülmüştür. Çalışmaya katılan öğrencilerden bazıları bu konudaki düşüncelerini şu şekilde ifade etmişlerdir:

Ö26: “İlk baştaki tahmin kısmını çıkarırdım çünkü ben (belki de bizler) önceki eğitim hayatımda çok fazla düşünme, tahmin etme ve gözlem yapmadığım için tahmin kısmı benim için çok zorlayıcıydı. Geri kalanlarında hiçbir şey çıkarmazdım.”

Ö14: “Geliştirmek isteseydim sanırım en baştaki tahmin kısmındaki soruların biraz daha kolay olmasını isterdim.”

Ayrıca, bazı öğrencilerin TaTGA öğretim yöntemi ile deneyleri daha anlamlı öğrendiklerini ifade ettikleri görülmüştür. Çalışmaya katılan öğrencilerden bazıları bu konudaki düşüncelerini şu şekilde ifade etmişlerdir:

Ö30: “Uzaktan eğitim sürecinde bizlere yeni deneyler sunmasına ve deneyleri tam anlamıyla anlaşılır hale gelmesine katkı sağladı. Deneyler üzerinde farklı düşünceleri belirttik ve sorguladık, bu da bizim için etkin bir öğrenme oldu.”

Ö18: “Bence uygulama dersinde sadece video izlemekten daha yararlı oldu. Bundan sonraki uygulama derslerinin de böyle olmasını isterim. Çok yaratıcı ve öğretici bir yöntem. Tabi ki bu dosyalarının hazırlanmasının hocalar için ne kadar uğraştırıcı olduğunu biliyorum.”

4.3.2. TaTGA Yönteminde Uygulanan Çalışma Yapraklarına İlişkin Görüşler

Yapılandırılmış görüş formunda yer alan 4. ve 5. sorulara öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar; TaTGA çalışma yaprağı aşamaları şeklinde alt tema altında incelenmiş ve öğrenci cevaplarından örnek alıntılar aşağıda sunulmuştur.

4.3.2.1. TaTGA Çalışma Yaprağı Aşamaları

Bu alt tema TaTGA çalışma yaprağı aşamaları hakkında öğrenci görüşlerini ortaya koymaya yöneliktir. Verilen cevaplar incelendiğinde, öğrencilerin çoğunlukla ön değerlendirme sorularında ön bilgi eksikliğinden kaynaklı olarak zorlandıklarını ifade ettikleri görülmüştür. Çalışmaya katılan öğrencilerden bazıları bu konudaki düşüncelerini şu şekilde ifade etmişlerdir:

Ö33: “Ön değerlendirme kısmı benim için zorlayıcı oldu çünkü genelde günlük hayatta karşılaştığımız ve sebebini bildiğimizi zannettiğimiz olay ve durumların sebeplerini açıklarken bilgi birikimini yoklayan gerekiyordu bu yüzden bu kısımlarda doğru tahminlerde bulunurken daha çok zorlandım diyebilirim.”

Ö35: “Ben en çok deneyi izlemeden önce deney hakkındaki sorularda çok zorlanıyordum. Çünkü hep bir bilgi eksikim oluyordu. Onu da arkadaşlarımla fikirlerini okuyarak giderdiğimi düşünüyorum.”

Öğrencileri tahmin ve gözlem arasındaki çelişkili durumlara yönelik verdikleri cevaplar incelendiğinde; öğrencilerin çoğunlukla, teorik bilgiler ile uygulamalı derslerinin bağlantısının kurulamayıp kalıcı bir öğretim sağlanamadığı için belli bir süre sonra bu bilgilerin unutulduğu veya çok az hatırladığı ve bu bilgi eksikliğine dayalı olarak tahmin ve gözlem aşamaları arasında çelişkili durumlar yaşadıklarını ifade ettikleri görülmüştür. Çalışmaya katılan öğrencilerden bazıları bu konudaki düşüncelerini şu şekilde ifade etmişlerdir:

Ö4: “Çalışma yapraklarının çoğunda ya eksik tahmin ya da çelişkili durumlar var. Bence bu çelişkinin sebebi sadece kimya değil, biyoloji, fizik ve matematik gibi derslerin sadece teorik olarak anlatılması ve sonrasında bir deney ya da etkinlikle pekiştirilmeden başka bir konuya geçilmesidir. Daha sonra da öğrencilerin bu konu hakkında gözlemlediği, pekiştirdiği bir deney ya da etkinlik olmadığı için konuyu yanlış hatırlamalarına ya da unutmalarına yol açıyor. Örnek olarak uzun bir süre teorik olarak elektroliz konusu işliyoruz. Ama üzerinden 3 ay gibi bir süre geçtikten sonra konu hakkında çoğu şeyi unutuyoruz. Çünkü sadece internet ortamında veya okullarda teorik olarak bilgiye erişebiliyoruz. Öğrenciler bir konu hakkında kendilerinin canlı olarak bir deney yapmasını geçtim, öğretmenleri tarafından bile canlı olarak bir deneyi ya da etkinliği gözlemleyemiyorlar. Bu nedenlerle tahminlerimiz, önceki öğrenmiş olduğumuz bilgiler unutulduğundan yanlış veya eksik oluyor ve bu yüzden gözlemlerimizle çelişiyor.”

Ö32: “Bazı deneylerde çelişki yaşadım, bunun nedeninin bilgi ve uygulama eksikliği olduğunu düşünüyorum. Yani öğrendiğimiz bilgiler teorikte kaldığı için pekişmedi, bu yüzden de unuttuğumuz ya da yanlış hatırladığımız şeyler oldu.”

4.3.3. TaTGA Yönteminin Akademik İçsel Motivasyon Boyutlarına Etkisine İlişkin Görüşler

Yapılandırılmış görüş formunda yer alan 7., 8., 9. ve 10. sorulara öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar; akademik içsel motivasyon boyutları olan başarı gereksinimi, başarısızlık korkusu, uzmanlık boyutu ve sosyal kabul alt temaları bağlamında incelenmiş ve öğrenci cevaplarından örnek alıntılar aşağıda sunulmuştur.

4.3.3.1. Başarı Gereksinimi Boyutu

Birinci alt tema TaTGA öğretim yönteminin başarı gereksinimi boyutuna etkisi hakkında öğrencilerin düşüncelerini ortaya koymaya yöneliktir. Verilen cevaplar incelendiğinde, öğrencilerin çoğunlukla TaTGA öğretim yöntemi ile bir işi başarmanın vermiş olduğu özgüven ve mutlulukla daha fazlasını ve daha iyisini yapabileceklerini ifade ettikleri görülmüştür. Çalışmaya katılan öğrencilerden bazıları bu konudaki düşüncelerini şu şekilde ifade etmişlerdir:

Ö4: *“Daha fazla araştırma yapıp, en doğrusu ve en iyisi hangisiyse onu arayıp bulmama yardımcı oldu. Ödevleri düzenli olarak her hafta araştırma yaparak yaptığım için bana bir işi başarma duygusunu verdiğini söyleyebilirim. Bulduğum bilgilerin yeterliliğini daha fazla incelemeye başladım. ‘Daha iyisi olmalı diye daha çok araştırma yapmama ve farklı kaynaklar bulmama yardımcı oldu.’”*

Ö32: *“Doğru tahminlerde bulunduğumda ben bu işi başardım anlamında bir özgüven ve mutluluk yaşattı. Yanlış tahminlerde bulunduğum zamanlardaysa ben bunun daha iyisini yapabilirim duygusu ve hissi verdi bu açıdan bu iki başarı gereksinimlerimim üzerinde oldukça fayda sağladı.”*

4.3.3.2. Başarısızlık Korkusu Boyutu

İkinci alt tema TaTGA öğretim yönteminin başarısızlık korkusu boyutuna etkisi hakkında öğrencilerin düşüncelerini ortaya koymaya yöneliktir. Verilen cevaplar incelendiğinde; öğrencilerin çoğunlukla TaTGA öğretim yöntemi öncesinde başarısızlık korkusu yaşadıklarını, sonrasında ise bu başarısızlık korkusunun giderildiğini ifade ettikleri görülmüştür. Çalışmaya katılan öğrencilerden bazıları bu konudaki düşüncelerini şu şekilde ifade etmişlerdir:

Ö30: *“TaTGA öğretim yöntemi öncesinde bir motivasyon düşüklüğü yaşamıştım ve deneyleri yapıp gözlemlemezsem öğrencilerime nasıl deney yapacağımı düşünmüştüm. TaTGA öğretim yöntemi sayesinde bu düşüncelerim geçti. Deney bilgilerine sahibim. Yeni deneyler bulup onları uygulayabilir ve üzerinde tartışabilirim.”*

Ö32: *“Evet oldu ancak deneyi yaptıktan sonra işin aslını öğrendiğimde başarısız olsam da bugün yeni bir şey öğrendin düşüncesiyle kendimi motive ettim bu açıdan bu*

yöntem bana başarısız olabilirsin bundan korkmana gerek yok sadece daha iyisine gayret göster dürtüsü yaşattı.”

4.3.3.3. Uzmanlık Boyutu

Üçüncü alt tema TaTGA öğretim yönteminin uzmanlık boyutuna etkisi hakkında öğrencilerin düşüncelerini ortaya koymaya yöneliktir. Verilen cevaplar incelendiğinde; öğrencilerin çoğunlukla TaTGA öğretim yönteminin konu hâkimiyetlerini artırmasıyla birlikte kendilerine olan inançlarının da arttırdığını ve bireysel çalışmalarına olumlu katkıda bulunduğunu ifade ettikleri görülmüştür. Çalışmaya katılan öğrencilerden bazıları bu konudaki düşüncelerini şu şekilde ifade etmişlerdir:

Ö1: “Bu yöntem tahmin yürütmeme ve kendi bilgilerimi sınamama yardımcı oldu. Bu şekilde kendi yeteneklerimi ve bilgimi tarttım ve daha çok çabalamam hakkında beni hırslandırdı. Hele ki arkadaşlarım eğer benden daha iyi tahmin ediyorsa ve doğru tahmin ediyorsa ben neden yapamayayım dememe ve çabalamama yardımcı oldu diyebilirim.”

Ö30: “En başta deneylere yönelik bilgilerimi nasıl uygulayacağımı gördüm. Deneyler üzerinde nasıl yorumlama yapabileceğimi kavradım. Böyle deneyleri uygulayabileceğimi ve yorumlayabileceğimin farkına vardım.”

4.3.3.4. Sosyal Kabul Boyutu

Dördüncü alt tema TaTGA öğretim yönteminin sosyal kabul boyutuna etkisi hakkında öğrencilerin düşüncelerini ortaya koymaya yöneliktir. Verilen cevaplar incelendiğinde; öğrencilerin çoğunlukla TaTGA öğretim yöntemi ile yapılan sınıf tartışmalarında düşüncelerinin onaylanması ve beğenilmesi ile motivasyonlarının ve özgüvenlerinin olumlu yönde etkilendiğini, bu onaylanmanın aynı zamanda bilgilerindeki doğruluğa olan inancı arttırdığını ve kendilerini psikolojik olarak daha iyi hissettirdiğini ifade ettikleri görülmüştür. Çalışmaya katılan öğrencilerden bazıları bu konudaki düşüncelerini şu şekilde ifade etmişlerdir:

Ö3: “Kendimi oldukça iyi hissettim. Aldığım ilk onayın ardından bir sonraki düşüncemi söylerken daha rahat bir psikoloji içerisindeydim. Yargılanma ve yanlış yapma korkum her onay ve ortak görüşte biraz daha azalarak beni rahatlattı.”

Ö34: “Çünkü başkalarının benimle aynı fikirde olması kendi özgüvenimi arttırdı, motivasyonumu yükselttiği için TaTGA öğretim yöntemi sosyal kabul üzerine olan etkisi olumluydu.”



BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

5.1. Sonuç ve Tartışma

Bu araştırmada Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalında öğrenim gören 1. sınıf öğrencilerinin “Kimya dersi uzaktan eğitim” sürecinde çevrimiçi olarak TaTGA öğretim yöntemi kullanılmıştır. Bu öğretim yöntemi ile yürütülen etkinliklerin öğrencilerin akademik başarı performanslarına ve akademik içsel motivasyonlarına etkisi araştırılmıştır. Bununla birlikte, öğrencilerin TaTGA öğretim yöntemine ilişkin görüşleri incelenmiştir. Araştırmanın birinci alt problemine yanıt aramak amacıyla TaTGA etkinliklerinde uygulanan çalışma yapıları değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmeler sonunda, 6 haftalık süreçte Kimya laboratuvarı deneylerinde TaTGA etkinliklerinin kullanılmasının öğrencilerin akademik başarı performanslarını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Coştu ve Bayram (2021) araştırmalarında tartışma ile zenginleştirilmiş TGA tabanlı laboratuvar çalışmalarının öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerini geliştirmede ve akademik başarılarını arttırmada etkili olduğunu belirtmişlerdir. Bu tespit, araştırmamızda ortaya çıkan sonucu desteklemektedir. Aynı zamanda TaTGA öğretim yöntemi, TGA öğretim yönteminin tartışmalarla zenginleştirilmiş bir versiyonu olduğundan dolayı uygulanışı bakımından TGA yöntemiyle paralellik göstermektedir. Öğrenme ortamlarında TGA yönteminin akademik başarı açısından katkısı TaTGA öğretim yöntemine de atfedilebilir. Öğrencilerin TaTGA öğretim yönteminin her aşamasında akademik başarı performanslarının ve ilgilerinin anlamlı ölçüde artması, TaTGA yöntemine dayalı öğretimin derse olan ilgiyi ve beraberinde akademik başarıyı da artırdığı şeklinde yorumlanabilir. Bu araştırma sonucuna paralel olarak, TGA öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarı performansını olumlu yönde etkilediğini gösteren pek çok çalışma bulunmaktadır (Ayas ve Yılmaz, 2004; Altınok, 2017; Chew, 2008; Durmuş, 2014; Güven, 2011; Karaer, 2007; Keeratichamroen, Panijpan ve Dahsah, 2007; Kırılmazkaya ve Kırbağ Zengin, 2015; Klangmanee ve Sumranwanich, 2009; Küçüközer, 2008; Liew, 2004; Mısır ve Saka 2012; McGregor ve Hargrave, 2008; Nicolaidou ve Philippou, 2003; Özyılmaz Akamca, 2008; Hamurcu ve Özyılmaz Akamca, 2008; Wu ve Tsai, 2005). Aynı zamanda, TGA öğretim yönteminin laboratuvar deneylerinde uygulanmasının akademik başarıyı olumlu yönde etkilediği de araştırmalarda vurgulanmaktadır. Bu çalışmalarda TGA öğretim yönteminin Fen eğitiminde gerçekleştirilen laboratuvar etkinliklerinde akademik başarıda olumlu bir artışa yol açtığı gözlenmiştir (Akgün, Tokur ve Özkara, 2013; Barut ve Sert Çıbık, 2022; Bilen ve Köse, 2012; Bilen, Köse ve Uşak, 2011;

Güngör, 2016; Karatekin ve Öztürk, 2012; Kozcu-Çakır, Güven ve Özdemir, 2017; Mısır ve Saka, 2012; Tokur, Duruk ve Akgün, 2014; Yavuz ve Çelik, 2013). Güngör (2016) laboratuvar ortamında biyoloji kavramlarının öğretilmesinde kullanılan TGA yöntemine dayalı etkinliklerin öğretmen adaylarının başarısı, bilimsel süreç becerilerinin gelişimi ve kalıcılığı üzerinde olumlu bir etkisi olduğu sonucuna varmıştır. Karatekin ve Öztürk (2012) de laboratuvar ortamında TGA yönteminin kullanılmasının fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ve akademik başarıları üzerinde olumlu etkisi olduğunu belirlemişlerdir.

Araştırmada ortaya çıkan önemli bir sonuç da öğrencilerin olumlu düşünceleri arasında uzaktan eğitim sırasında TaTGA etkinliklerini görsel olarak izleyebilmeleri ve deneylere katılım sağlayabilmelerini ifade etmeleridir. Karaduman ve Uyulgan (2021) da benzer şekilde çevrimiçi öğrenme motivasyonu ile akademik içsel motivasyonun birbirini olumlu yönde etkilediğini belirtmişlerdir. Bu sonuç ışığında, pandemi sonrası normal süreçte öğrenciler, kimya deneylerini laboratuvar da gerçekleştirmeden önce canlandırma imkânı bulduklarını, bu deneylerin yapıları ile etkili bir şekilde öğrenebildiklerini ve bu sayede de ileriki dönemlerde daha az hata ve zaman kaybı ile bu deneyleri uygulayabileceklerini söylenebilir. Bunu destekleyen bir çalışma Uyulgan ve Akkuzu (2018) tarafından gerçekleştirilmiştir. Araştırmacılar, laboratuvar çalışmalarında eğitsel video kullanımı ile deneylerin görselleştirilmesinin öğretmen adaylarının öğrenmeleri üzerinde olumlu bir etkisinin bulunduğunu belirtmişlerdir. Aynı zamanda, araştırmalar deneysel işlemlerin görsel olarak sunulmasının kimya öğretiminde etkili öğrenme ile zamanın verimli kullanılmasını sağladığını da vurgulamaktadırlar (Kennepohl, 2001; Pekdağ ve Le Maréchal, 2010).

Araştırmanın ikinci alt problemine yanıt aramak amacıyla, TaTGA etkinliklerinin uygulanması öncesinde ve sonrasında öğrencilerin akademik içsel motivasyon puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak bir fark olup olmadığına bakılmıştır. Araştırma sonuçları, 6 haftalık süreçte Kimya laboratuvarı deneylerinde TaTGA etkinliklerinin kullanılmasının öğrencilerin akademik içsel motivasyonlarını olumlu ve istatistiksel olarak anlamlı yönde etkilediğini ortaya koymuştur. TGA yönteminin öğrenme ortamlarında uygulandığında öğrencilerin motivasyonlarını arttığını bildiren çok sayıda araştırma bulunmaktadır (Akkılık, 2016; Kearney ve Treagust, 2001; Mısır ve Saka, 2012; Widyanigrum ve diğerleri, 2018). Mısır ve Saka (2012) TGA yöntemi ile gerçekleştirilen laboratuvar etkinliklerinin öğrencilerin akademik motivasyonlarını olumlu yönde değiştiğini belirtmişlerdir. Benzer bir araştırmada Akkılık (2016), TGA yöntemi ile gerçekleştirilen

öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlamaları ile motivasyonlarına da olumlu katkılar sağladığını tespit etmiştir. Yıldırım ve Maşeroğlu (2016) da TGA yönteminin “Tahmin” aşamasının öğrencilerin derse yönelik motivasyonlarını arttırdığını ifade etmişlerdir. TaTGA öğretim yöntemi TGA yönteminin tartışmalarla zenginleştirilmiş bir versiyonu olduğundan, uygulanışı bakımından TGA yöntemiyle paralellik göstermektedir. Öğrenme ortamlarında TGA yönteminin motivasyon açısından katkısı TaTGA öğretim yöntemine de atfedilebilir.

İkinci alt problemle ilgili öğrenci görüşleri incelendiğinde; TaTGA etkinlikleri sürecinde öğrenciler özgüven, bir işi başarabilme mutluluğu, öz disiplin gibi olumlu duygular hissettiklerini ve bunun yanında da başarısızlık korkularını giderebildiklerini ifade etmişlerdir. Ayrıca, TaTGA etkinlikleri sırasında tartışma aşamalarında düşüncelerini rahatlıkla ifade ettiklerini ve bu düşüncelerinin arkadaşları tarafından onaylanması ile akademik motivasyonlarının olumlu yönde etkilendiğini bildirmişlerdir. Bu öğrenci görüşleri ışığında, TaTGA öğretim yöntemi ile gerçekleştirilen laboratuvar etkinliklerinin akademik içsel motivasyona olumlu bir katkı sağladığı anlaşılmaktadır. Alanyazında bu sonucu destekleyen araştırmalar mevcuttur (Karaduman ve Uyulgan, 2021; Samsudin ve diğerleri, 2021; Widyastuti ve diğerleri, 2019; Wulandari ve diğerleri, 2017). Wulandari ve diğerleri (2017) TaTGA öğretim yönteminin tartışma aşamalarında sosyal etkileşimin azalacağını ifade ederek, bu dezavantajın işbirlikli grup çalışmaları ile düzenlenerek giderilebileceğini öne sürmüşlerdir. Bu şekilde yürütülen etkinlikler sonucunda öğrencilerin motivasyonlarının ve özgüvenlerinin geliştiğini ortaya çıkarmışlardır. Bununla birlikte, akademik olarak motive olan öğrencilerin akademik başarılarının da olumlu yönde etkileneceğini ifade etmişlerdir. Widyastuti ve diğerleri (2019) de, TaTGA yöntemi ile öğrenimin daha derin ve kalıcı olacağını, öğrencilerin öğrenme yetenekleri ve öğrenme motivasyonları gelişeceğini, özgüvenleri artacağını rapor etmişlerdir. Ayrıca, yapılan bazı araştırmalar öğrencilerin akademik içsel motivasyonlarının akademik başarılarına da yansıdığı bildirmiştir (Uyulgan ve Akkuzu, 2014; 2018). Araştırmanın ikinci alt problemine ilişkin elde edilen sonuçlar, bu çalışmaları destekler niteliktedir.

Araştırmanın üçüncü alt problemine yanıt aramak amacıyla, Kimya laboratuvarı deneylerinde TaTGA etkinliklerinin kullanılmasına yönelik öğrencilerin görüşleri incelenmiştir. Yapılan inceleme sonucunda öğrencilerin, TaTGA öğretim yönteminin uygulama sürecini beğendikleri, bu öğretim yönteminin öğretici, zevkli ve eğlenceli buldukları ve güzel bir deneyim yaşadıkları yönünde olumlu görüşler bildirdikleri tespit edilmiştir.

Bununla birlikte, öğrenciler TaTGA öğretim yönteminin diğer derslerde kullanılması durumunda derslerin daha eğlenceli ve verimli olacağını ifade etmişlerdir. Mohammad (2020) fen öğretiminde TaTGA yönteminin kullanılmasının öğrencilerin öğrenmeye yönelik tutumlarında olumlu bir etkisi olduğunu belirlemiştir. Ayrıca, yapılan diğer araştırmalarda (Bilen, 2009; Güngör ve Özkan, 2017; Harman ve Yenikalaycı, 2022; Tokur, 2011; Yaman, Ayas ve Çalık, 2019) öğrencilerin laboratuvarında gerçekleştirilen TGA etkinliklerinin öğrenme ortamını zevkli ve eğlenceli hale getirdiğini, araştırma motivasyonlarını arttırdığı, merak uyandırdığını, dikkatli davranma ve çaba gösterme isteği oluşturduğunu bildirerek olumlu duyuşsal ifadeler kullanmışlardır. Bu olumlu öğrenci görüşleri, araştırmanın sonuçlarını destekler nitelikte olduğu görülmektedir.

Bununla birlikte, öğrenciler TGA yönteminin yanlış olan bilgilerini düzelttiklerini ve yeni bilgiler öğrendiklerini de eklemişlerdir. Öğrenciler görüşlerinde yeni bilgiler öğrenirken araştırma yapmaları, öğrenme ortamına aktif şekilde katılmaları aracılığıyla bilgilerinin daha anlamlı ve kalıcı hale geldiğini belirtmişlerdir. Yapılan araştırmalar, öğrencilerin yeni bilgileri öğrenmek ve/veya eksik bilgilerini gidermek için akranlarıyla birlikte iş birliği yaparak, merak uyandıran laboratuvar ortamında olayları gözlemleyerek ve ilgilerini çeken problemlere çözüm üreterek mümkün olabileceğini belirtmişlerdir (Coştu, 2008; Wulandari ve diğerleri, 2017).

TaTGA öğretim yöntemini diğer yöntemlerden ayıran belirgin özellikleri, tartışma ortamının oluşturulması ve öğrencilerin aktif şekilde bu tartışma ortamına katılmaları, arkadaşlarının fikirleri hakkında yorum yapabilmeleri, kendi fikirlerini savunabilmeleridir. Bu özelliklerin öğrencilerin özgüvenlerini artırması ve daha kalıcı öğrenmelerine olanak sağlaması açısından önemli olduğu söylenebilir. Araştırmada öğrencilerin akademik başarı performanslarındaki değişimin olumlu yönde etkilendiği nicel bulgularla birlikte öğrenci görüşleri ile de desteklenmiştir. Öğrenciler uzaktan eğitim sürecinde TaTGA etkinliklerinin akademik kariyerlerine olumlu bir katkısı olduğunu ve onlara farklı bir öğrenme deneyimi yaşattıklarını ifade etmişlerdir. Araştırmada ortaya çıkan önemli bir sonuç da gözlem aşamasından önce ve sonra yapılan tartışmalarda öğrencilerin kendi düşüncelerini gözden geçirmesini ve diğer öğrencilerinin farklı düşüncelerini irdelemesini sağladığıdır. Bununla birlikte öğrenciler, TaTGA yönteminde tartışma ortamının oluşturulması ve bu yöntemin her aşamasına aktif şekilde katılmaları ile öğrenmelerinde kalıcılık sağladığını belirtmişlerdir. Alan yazında bu sonucu destekleyen araştırmalar mevcuttur (Coştu, 2008; Coştu ve diğerleri, 2010; 2012; Coştu ve Bayram, 2021; Demircioğlu, 2017; Dipalaya ve Corebima, 2016;

Savander-Ranne ve Koları, 2003). Demircioğlu (2017) TaTGA etkinlikleri sonunda öğrencilerin hem bilgilerini organize etme hem de grup tartışmaları yoluyla önceki bilgilerini gözden geçirme fırsatı bulduklarını rapor etmiştir. Araştırmacı bu durumu, öğrencilerin deneyler hakkında eksik veya yanlış bilgilerini tahmin ve gözlem aşamaları sonrasında gerçekleştirilen tartışma aşamasında yeniden gözden geçirerek düzeltmelerine bağlamıştır.

Üçüncü alt probleme yanıt vermek amacıyla ayrıca TaTGA öğretim yöntemi ile gerçekleştirilen etkinliklerde eksik veya geliştirilmesi gereken durumlar olup olmadığına yönelik öğrencilerin düşünceleri sorulmuştur. Verilen cevaplar incelendiğinde; öğrenciler deneyi zihinde canlandırma, gerekli bilgi, fikir yürütme ve fikirleri yazıya aktarma konularında yetersizlikler yaşadıkları için ön değerlendirme sorularında ve tahmin aşamasında zorlandıklarını ifade etmişlerdir. Bu durum, TaTGA etkinlikleri öncesinde öğrencilerin deneyi zihninde canlandıramamalarından ve sahip oldukları ön bilgilerinin eksik veya yetersiz olmasından kaynaklanmaktadır. Yaman, Ayas ve Çalık (2019) TGA etkinliklerinde öncelikle öğrencilerin ön bilgilerinin veya alternatif kavramalarının araştırılması gerektiğini ve ardından öğrencilerin bir öğretim müdahalesine maruz kalması veya kılavuz materyal kullanımının gerçekleştirilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

TaTGA etkinliklerinde tahmin ve gözlem arasındaki çelişkili durumlara yönelik öğrenci cevapları incelendiğinde, derslerde teorik bilgiler ile pratik bilgiler arasında ilişkiler kurulamadığı için öğrencilerin belli bir süre sonra bu bilgileri unuttukları veya çok az hatırladıkları, bu bilgi eksikliğine dayalı olarak da tahmin ve gözlem aşamaları arasında çelişkili durumlar yaşadıkları sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçla uyumlu olarak, bazı araştırmalarda öğrencilerin tahmin ve gözlem aşamalarındaki ifadelerini gerekçelendirirken günlük hayatla bağlantı kuramadıkları ifade edilmiştir (Laçın-Şimşek, Öztuna-Kaplan, Çorapçıgil ve Mısırlı, 2018; Kozcu-Çakır, Güven ve Özdemir, 2017). Bu durum, öğrencilerin derslerde öğrendikleri teorik bilgiler ile pratik bilgileri birleştiremediklerini göstermektedir. Bu bağlamda, pratik ve teorik bilgilerin ilişkilendirildiği TaTGA etkinliklerinin kullanılması gerekmektedir.

5.2. Öneriler

Bu bölümde, araştırma sonuçları göz önünde bulundurularak aşağıda bazı önerilere yer verilmiştir:

- Benzer araştırmalar başka üniversitelerin Fen Bilimleri Eğitiminde öğrenim gören öğrenciler ile yürütülebilir. Bu araştırmalardan elde edilecek sonuçlar, mevcut araştırmanın sonuçları ile karşılaştırılabilir.
- Benzer araştırmalarda, akademik içsel motivasyon ve akademik başarı performansı yerine farklı değişkenlerin (bilimsel süreç becerileri, kavramsal anlama düzeyleri, laboratuvara yönelik tutum gibi) değişimi incelenebilir.
- Benzer araştırmalarda, TaTGA etkinliklerinin çözünürlük, kristallendirme, ısı alışverişi, titrasyon, sularda sertlik ve elektroliz konularıyla sınırlı kalmayıp diğer konularda ele alınabilir.
- Bu araştırmanın uygulama süreci haftada iki ders saati olmak üzere 6 haftalık bir süre ile sınırlıdır. İleride yapılacak araştırmalarda uygulama süresi ve konu kapsamı artırılabilir.
- Bu araştırma pandemi sürecinde çevrimiçi olarak uzaktan eğitim aracılığıyla yürütülmüştür. İleride yapılacak araştırmalarda yüzyüze eğitim sürecinde TaTGA etkinliklerinin etkinliği tekrar test edilebilir. TaTGA etkinliklerinin tasarım sürecinde, uygulamanın yapılacağı sınıf düzeyi ve uygulamaya katılacak öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeyleri göz önünde bulundurulmalıdır.
- TaTGA etkinliklerinin tasarımı ve uygulanması konusunda kimya öğretmenlerine hizmet içi eğitim verilebilir.
- Farklı kimya konularını içeren TaTGA etkinlikleri uygulamalı derslerde üniversite öğrencilerine ve lise öğrencilerine uygulanabilir.

KAYNAKÇA

- Abdelrahman, R. (2020). Metacognitive awareness and academic motivation and their impact on academic achievement of Ajman University students. *Heliyon*, 6 (9), 1-8.
- Abdullah, M., Mat Nayan, N., & Mohammad Hussin, F. (2017). A study on addressing students' misconceptions about condensation using the predict-discuss-explain-observe-discuss-explain (PDEODE) strategy. In *Overcoming students' misconceptions in science*. Singapore.
- Açıkgöz, K. (2003). *Etkin Öğrenme*. İzmir: Eğitim Dünyası Yayınları.
- Ağgöl Yalçın, F., & Bayrakçeken, S. (2010). 5E Öğrenme modelinin fen bilgisi öğretmen adaylarının asit-baz konusu başarılarına etkisi. *International Online Journal of Educational Sciences*, 2 (2), 508-531.
- Akar, H., & Yıldırım, A. (2004). Oluşturmacı öğretim etkinliklerinin sınıf yönetimi dersinde kullanılması: Bir eylem araştırması. *İyi Örnekler Konferansı*, (s. 1-15).
- Akgün, A., Tokur, F., & Özkara, D. (2013). TGA stratejisinin basınç konusunun öğretimine olan etkisinin incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi* 2 (2), 348-369.
- Akkaya, R. (2010). *Olasılık ve istatistik öğrenme alanındaki kavramlar gerçekçi matematik eğitimi ve yapılandırmacılık kuramına göre bilgi oluşturma sürecinin incelenmesi* (Doktora Tezi). Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Akkılık, E. (2016). *The predict-observe-explain instruction coupled with reflective journal writing for teaching electricity and magnetism: A quasi-experimantal study with grade 10 students* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Boğaziçi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Akkuzu, N. & Uyulgan, M. A. (2016). How to improve students' comprehension concerning the major terms of functional groups?--In the experiment of OrCheTaboo game. *International Journal of Higher Education*, 5 (2), 196-212.

- Akpınar, B., & Gezer, B. (2010). Öğrenen merkezli yeni eğitim yaklaşımlarının öğrenme-öğretme sürecine yansımaları. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 1-12.
- Alkın-Şahin, S., Aydın-Şengül, Ö., & Tunca, N. (2016). Öğretmen adaylarının yapılandırmacı yaklaşımı uygulamaya yönelik öz yeterlik inançlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 9 (3), 326-346.
- Altınok, O. (2017). *TGA tekniğine dayalı laboratuvar etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının argüman oluşturma becerilerine etkisinin incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Rize.
- American Association for the Advancement of Science, & National Research Council (2009). *A survey of attitudes and actions on dual use research in the life sciences: A collaborative effort of the National Research Council and the American Association for the Advancement of Science*. Washington: National Academies Press.
- Ardıyan, F., & Rusimanto, P. (2015). Pengaruh strategi pembelajaran PDEODE (predict–discuss–explain–observe–discuss–explain) terhadap hasil belajar SISWA kelas X pada kompetensi dasar menerapkan macam-macam gerbang dasar rangkaian logika di SMK negeri 2 surabaya. *Jurnal Pendidikan Teknik Electro*, 4 (3), 681-686.
- Arslan, S., & Özpınar, İ. (2008). Öğretmen nitelikleri: İlköğretim programlarının beklentileri ve eğitim fakültelerinin kazandırdıkları. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 2 (1), 38-63.
- Atasoy, B. (2004). *Fen eğitimi ve öğretimi*. Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Atasoy, B., Kadayıfçı, H., & Akkuş, H. (2007). Öğrencilerin çizimlerinden ve açıklamalarından yaratıcı düşüncelerinin ortaya konulması (çizimler ve açıklamalar yoluyla yaratıcı düşünceler. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5 (4), 679-700.
- Avcıoğlu, O. (2008). *Lise 2 fizik dersinde Newton yasaları konusunda 7E modelinin başarıya etkisinin araştırılması* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ayas, A., Karamustafaoğlu, S., Cerrah, L., & Karamustafaoğlu, O. (2001). Fen bilimlerinde öğrencilerdeki kavram anlama seviyelerini ve yanlışlarını belirleme yöntemleri

üzerine bir inceleme. X. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresinde Sunulmuş Bildiri. Bolu: Abant İzzet Baysal Üniversitesi.

Ayaz, M., & Sekerci, H. (2015). The effects of the constructivist learning approach on students academic achievement: A Meta-Analysis study. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 14(4), 143-156.

<http://www.tojet.net/articles/v14i4/14414.pdf> adresinden edinilmiştir.

Aydede, M. N., & Matyar, F. (2009). Fen bilgisi öğretiminde aktif öğrenme yaklaşımının bilişsel düzeyde öğrenci başarısına etkisi. *Journal of Turkish Science Education*, 6 (1), 115-127.

Ayvacı, H. S., & Bakırcı, H. (2012). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin fen öğretim süreçleriyle ilgili görüşlerinin 5E modeli açısından incelenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9 (2), 132-151.

Bahar, M., Aydın, F., Polat, M., & Bertiz, H. (2008). *Fen ve teknoloji laboratuvar uygulamaları 1-2*. Ankara: Pegem Akademi.

Baladın Duman, B. (2019). *Besin içerikleri ve sindirim sistemi konularında TGA yöntemine dayalı olarak geliştirilen etkinliklerin değerlendirilmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Trabzon Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Trabzon.

Barut, D. B., & Cibik, A. S. (2022). The effect of POE activities supported by concept networks on laboratory attitudes, anxieties and scientific process skills of pre-service science teachers. *Hacettepe University Journal of Education*, 37 (4), 1303-1316.

Bassey, M. (1999). *Case study research in educational settings*. McGraw-Hill Education (UK).

Bednar, A. K., Cunningham, D., Duffy, T. M., & Perry, J. D. (2013). Theory into practice: How do we link?. In *Constructivism and the technology of instruction* (pp. 17-34). Routledge.

Bhattacharjee, J. (2015). Constructivist approach to learning- an effective approach of teaching learning. *International Research Journal of Interdisciplinary & Multidisciplinary Studies*, 1 (4), 65-74.

- Bilen, K. (2009). *Tahmin et-gözle-açıkla yöntemine dayalı laboratuvar uygulamalarının öğretmen adaylarının kavramsal başarılarına, bilimsel süreç becerilerine, tutumlarına ve bilimin doğası hakkındaki görüşlerine etkisi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Bilen, K., & Köse, S. (2012). Kavram öğretiminde etkili bir strateji TGA (tahmin et-gözle-açıkla). *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1 (24), 21-42.
- Bilen, K., Köse, S., & Uşak, M. (2011). The effect of laboratory activities designed based on Predict-Observe-Explain (POE) strategy on pre-service science teachers' understanding of osmosis and diffusion subject. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9, 115-127.
- Bodner, G. (1986). Constructivism: A theory of knowledge. *Journal of Chemical Education*, 63 (10), 873.
- Boo, H. K., & Watson, J. R. (2001). Progression in high school students' (aged 16–18) conceptualizations about chemical reactions in solution. *Science Education*, 85 (5), 568-585.
- Bozdoğan, A. E., & Altınçekiç, A. (2007). Fen bilgisi öğretmen adaylarının 5E öğretim modelinin kullanılabilirliği hakkındaki görüşleri. *Kastamonu Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15 (2), 579-590.
- Bölükbaş, F., & Özdemir, E. (2009). Aktif öğrenmenin yazılı anlatım becerilerine etkisi. *HAYEF Journal of Education*, 6 (2), 27-43.
- Brent, R., & Felder, R. (1997). Random thoughts: It takes one to know one. *Chemical Engineering Education*, 31 (1), 32-33.
- Büyükeskil, M., & Kesici, Ş. (2013). Ortaöğretim öğrencilerinin, sınıf rehber öğretmenlerinin ve rehber öğretmenlerin etkin öğrenme ile ilgili görüşleri. *Türkiye Sosyal Politika ve Çalışma Hayatı Araştırmaları Dergisi*, 3 (4), 92-136.
- Büyüköztürk, Ş. (2013). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı: İstatistik, araştırma deseni, SPSS uygulamaları ve yorum. (18. Baskı)*. Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., Demirel, F. (2008). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Pegem A Yayıncılık, Ankara

- Campbell, B., & Lubben, F. (2000). Learning science through contexts: Helping pupils make sense of everyday situations. *International Journal of Science Education*, 22 (3), 239-252.
- Cerasoli, C., Ford, M., & Nicklin, J. (2014). Intrinsic motivation and extrinsic incentives jointly predict performance: a 40-year meta-analysis. *Psychological bulletin*, 140 (4), 980.
- Chew, C. (2008). Design of datalogger-based bio-physics demonstration lectures using the predict-observe-explain [POE] instructional approach. *SCIOS*, 44 (3), 11-15.
- Coştu, B., Ayas, A., & Niaz, M. (2010). Promoting conceptual change in students' understanding of evaporation. *Chemistry Education: Research and Practice*, 11 (3), 5-16.
- Coştu, B. (2006). *Kavramsal değişimin gerçekleşme düzeyinin belirlenmesi: "Buharlaştırma, yoğunlaştırma ve kaynama"* (Doktora Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Coştu, B. (2008). Learning science through PDEODE teaching strategy: Helping students make sense of everyday situations. *Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 4, 3-9.
- Coştu, B., & Karataş, F. (2015). Tahmin-tartış-açıkla-gözle-tartış-açıkla (TaTGA) yöntemi ve kimya öğretiminde uygulama örnekleri. *Kimya Öğretimi içinde* (s. 343-361). Pegem Akademi.
- Coştu, B., Ayas, A., & Niaz, M. (2012). Investigating the effectiveness of a POE-based teaching activity on students' understanding of condensation. *Instructional Science*, 40 (1), 47-67.
- Coştu, F. (2021). *Tahmin et-açıkla-gözle-tartış-açıkla destekli laboratuvar etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının başarılarına, kavramsal anlamalarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi* (Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Coştu, F. & Bayram, H. (2021). Tartışmalarla zenginleştirilmiş tahmin et-gözle-açıkla (TGA) destekli fen laboratuvar uygulamalarının öğretmen adaylarının akademik başarılarına etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18 (1), 1161-1190.

- Çakır Kozcu, N., Güven, G., & Özdemir, O. (2017). TGA stratejisinin genel biyoloji laboratuvar uygulamalarında etkililiğine ilişkin bir araştırma. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17 (4), 2014-2035.
- Çelik, S., Şenocak, E., Bayrakçeken, S., Taşkesenligil, Y., & Doymuş, K. (2005). Aktif öğrenme stratejileri üzerine bir derleme çalışması. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 155-185.
- Çepni, S. (2012). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş, Geliştirilmiş 6. Baskı*. Trabzon: Celpir matbaacılık.
- Çimer, O., & Çakır, İ. (2008). *Using the predict-observe-explain (POE) strategy to teach the concept of osmosis*. XIII. IOSTE symposium 21-26 September- Izmir.
- Demircioğlu, G., Demircioğlu, H., & Aslan, A. (2017). The effect of predict-observe-explain technique on the understandings of grade 11 students about the gases. *Journal of Educational & Instructional Studies in the World*, 7 (4), 48-57.
- Demircioğlu, H. (2017). Effect of PDEODE teaching strategy on turkish students' conceptual understanding: particulate nature of matter. *Journal of Education and Training Studies*, 5 (7), 78-90.
- Demirel, M., & Turan, B. A. (2010). Probleme dayalı öğrenmenin başarıya, tutuma, bilişötesi farkındalık ve güdü düzeyine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38, 55-66.
- Demirhan, G. (2002). Beden eğitimi öğretmeni olmak. *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 27(288), 7-13.
- DePasque, S., & Tricomi, E. (2015). Effects of intrinsic motivation on feedback processing during learning. *NeuroImage*, 119, 175-186.
- Deryakulu, D. (2000). Yapıcı öğrenme. Şimşek, A. (Ed.), *Sınıfta demokrasi içinde* (s. 53-77). Ankara: Eğitim Sen Yayınları.
- Dipalaya, T., Susilo, H., & Corebima, A. (2016). Pengaruh strategi pembelajaran PDEODE (predict-discuss-explain-observe-discuss-explain) pada kemampuan akademik berbeda terhadap keterampilan komunikasi siswa. *Jurnal Pendidikan*, 1 (9), 1713-1720.

- Driver, R., Asoko, H., Leach, J., Scott, P., & Mortimer, E. (1994). Constructing scientific knowledge in the classroom. *Educational Researcher*, 23 (7), 5-12.
- Durmuş, A. (2014). *TGA yöntemine dayalı laboratuvar uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının "Isı ve Sıcaklık" konusunu anlamalarına etkisi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Ekawati, N. (2018). Application of blended learning with Edmodo application based on PDEODE learning strategy to increase student learning achievement. *Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 8 (1), 7-16.
- Ekici, F. (2007). *Yapılandırmacı yaklaşıma uygun 5E öğrenme döngüsüne göre hazırlanan ders materyalinin lise 3. sınıf öğrencilerinin yükseltgenme–indirgenme tepkimeleri ve elektrokimya konularını anlamalarına etkisi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Gallagher, C. (2000). Teaching for understanding and application of science knowledge. *School Science and Mathematics*. 100 (9), 310-319.
- George, D., & Mallery, P. (2019). *IBM SPSS statistics 26 step by step: A simple guide and reference*. Routledge.
- Gök, T. (2006). *Fizik eğitiminde işbirlikli öğrenme gruplarında problem çözme stratejilerinin öğrenci başarısı, başarı güdüsü ve tutumu üzerindeki etkileri* (Doktora Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Göktürk, M. (2015). *Fen ve teknoloji dersinde TGA stratejisi ile zenginleştirilmiş animasyon destekli öğretimin akademik başarıya, tutuma ve kalıcılığa etkisinin incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ağrı.
- Gömleksiz, M. N. (2005). Yeni ilköğretim programının uygulamadaki etkililiğinin değerlendirilmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 5 (2), 371-384.
- Guatiani, I. (2013). Students' conceptual change and science process skills acquisition on separation of mixture concept through predict-discuss-explain-observe-discuss-explain (PDEODE) method (Doctoral dissertation). Indonesia: Universitas Pendidikan Indonesia.

- Gunstone, R. F., & Mitchell, I. J. (1988). The monash children's group. Two teaching strategies for considering children's science. *The yearbook of the International Council of Associations of Science Education* 1, 12.
- Tao, P. K., & Gunstone, D. (1997). The process of conceptual change in "force and motion". Paper presented at the annual convention of the American Educational Research Association, Chicago, IL, USA.
- Güngör, S. N. (2016). *Fen bilgisi öğretmen adaylarına tahmin-gözlem-açıklama (TGA) yöntemiyle biyolojik konu ve kavramların öğretiminin başarı, kalıcılık ve bilimsel süreç becerilerine etkisi* (Doktora Tezi). Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Güngör, S. N., & Özkan, M. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının tahmin-gözlem-açıklama (TGA) yöntemine ilişkin görüşlerinin değerlendirilmesi. *E-Uluslararası eğitim araştırmaları Dergisi*, 8 (1), 82-95.
- Gür, B. S., & Çelik, Z. (2009). *Türkiye'de millî eğitim sistemi: Yapısal sorunlar ve öneriler*. Siyaset, Ekonomi ve Toplum Araştırmaları Vakfı. Ankara.
- Gür, H., & Seyhan, G. (2006). İlköğretim 7. sınıf matematik öğretiminde aktif öğrenmenin öğrenci başarısı üzerine etkisi. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 8 (1), 17-27.
- Güven, B., & Demirhan, G. (2006). Beden eğitimi öğretmenlerinin sınıf yönetiminin öğretmen davranışı boyutuna ilişkin görüşleri. *Spor Bilimleri Dergisi*, 17(4), 158-172.
- Güven, E. (2011). *Çevre eğitiminde tahmin-gözlem-açıklama destekli proje tabanlı öğrenme yönteminin farklı değişkenler üzerine etkisi ve yönteme ilişkin öğrenci görüşleri*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Güven, E. (2014). Tahmin-gözlem-açıklama destekli proje tabanlı öğrenme yönteminin çevre sorunlarına yönelik tutum ve davranışlara etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 39 (173), 25-38.
- Halimah, M., Langitasari, I., & Solfarina, S. (2019). Application of PDEODE learning model to increase student's kps in buffer solution. *Jurnal Profesi Keguruan*, 5(1), 15-22.

- Hamurcu, H., & Özyılmaz Akamca, G. (2009). Analogiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem-açıklama teknikleriyle desteklenmiş fen ve teknoloji eğitimi. *Education sciences*, 4(4), 1186-1206.
- Harlan, J., & Rivkin, M. S. (2004). *Science experiences for the early childhood years (8th ed.)*. Upper Saddle River, NJ: Merrill/ Prentice Hall.
- Harlen, W. (2002). Links to everyday life: The roots of scientific literacy. *Primary Science Review*, 71, 8-10.
- Harman, G., & Yenikalaycı, N. (2022). Tahmin-gözlem-açıklama (TGA) yöntemi ile bozuk elektrikli araç-gereçlerin iç yapısının incelenmesine yönelik fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşleri. *Milli Eğitim Dergisi*, 51(233), 643-664.
- Hofstein, A., & Lunetta, V. (2004). The laboratory in science education: Foundations for the twenty-first century. *Science education*, 88(1), 28-54.
- İnel, D. (2009). *Fen ve teknoloji dersinde probleme dayalı öğrenme yöntemi kullanımının öğrencilerin kavramları yapılandırma düzeyleri, akademik başarıları ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları üzerindeki etkileri* (Doktora Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- İpek, H., Kala, N., Yaman, F., & Ayas, A. (2010). Using POE strategy to investigate student teachers' understanding about the effect of substance type on solubility. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 648-653.
- Kala, N., Yaman, F., & Ayas, A. (2013). The effectiveness of predict-observe-explain technique in probing students' understanding about acid-base chemistry: a case for the concepts of pH, pOH and strenght. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 11, 555-574.
- Karadeniz, A. (2019). *TGA (tahmin et-gözle-açıkla) yöntemi destekli etkinliklerin lise öğrencilerinin üst biliş farkındalıkları üzerine etkisinin araştırılması* (Yüksek Lisans Tezi), Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Karadeniz, A., Altundağ, C. K., & Yücel, S. (2020). Tahmin et-gözle-açıkla yöntemi destekli etkinliklerin lise öğrencilerinin üst biliş farkındalıklarına etkisinin araştırılması. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(4), 1881-1898.

- Karaduman, N., & Uyulgan, M. A. (2021). Uzaktan eğitimde öğrencilerin çevrimiçi öğrenme motivasyonları ile akademik içsel motivasyonları arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi. *II. Uluslararası bilim, eğitim, sanat ve teknoloji sempozyumu'nda sunulan bildiri*. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Karaer, H., & Öksüz, G. (2022). Öğretmen adaylarının tepkime hızına etki eden faktörler konusundaki başarı düzeylerine 5E öğrenme modeline göre yapılan deneylerin etkisi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(35), 917-934.
- Karaer, H. (2007). Sınıf öğretmeni adaylarının madde konusundaki bazı kavramların anlaşılma düzeyleri ile kavram yanlışlarının belirlenmesi ve bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(1), 199-210.
- Karamustafaoğlu, S. (2012). Sınıf öğretmeni adaylarının fen bilgisi laboratuvar uygulamaları-1 dersi kazanımlarının kimya deneyleri açısından incelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31, 163-174.
- Karatekin, P., & Öztürk, M. (2012). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının genel biyoloji laboratuvarında TGA tekniğiyle işlenmiş “hücre ve dokular” ünitesinin öğrencilerin başarı ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1), 106-131.
- Kearney, M., & Treagust, D. (2001). Constructivism as a referent in the design and development of a computer program which uses interactive digital video to enhance learning in physics. *Australian Journal of Educational Technology*, 17(1), 64-79.
- Keeratchamroen, W., Panijpan, B., & Dahsah, C. (2007). Using the predict-observe-explain (POE) to promote students' learning of tapioca bomb and chemical reaction. *Proceedings ICASE Asian Symposium*. Pattaya.
- Kennepohl, D. K. (2001). Using computer simulations to supplement teaching laboratories in chemistry for distance delivery. *The Journal of Distance Education*, 16(2), 1-8.
- Kırılmazkaya, G., & Kırbağ Zengin, F. (2015). Tahmin et-gözle-açıkla yönteminin ortaokul öğrencilerinin akademik başarılarına ve fene karşı tutumlarına etkisinin incelenmesi. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8(41), 975-981.
- Kıroğlu, K. (2006). *Yeni ilköğretim programları 1-5. sınıflar*. Ankara: Pegem A Yayınları.

- Klangmanee, R., & Sumranwanich, W. (2009). The development of grade 5 Thai students' metacognitive strategies in learning about force and pressure through predict observe explain (POE). In *Third International Conference on Science and Mathematics Education (CoSMEd)*. Penang, Malaysia.
- Koç, C. (2011). Aktif öğrenmenin okuduğunu anlama ve eleştirel düşünme üzerindeki etkileri. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 35 (1), 28-37.
- Koç, G. (2000). Etkin öğrenme yaklaşımının eğitim ortamlarında kullanılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19, 220-226.
- Kolari, S., Viskari, E.-L., & Savander-Ranne, C. (2005). Improving student learning in an environmental engineering program with a research study project. *International Journal of Engineering Education*, 21(4), 702-711.
- Koray, Ö., & Geçgin, F. (2006). Bilimsel süreç becerilerinin 9. sınıf kimya ders kitabı ve kimya müfredatında temsil edilme durumları. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 2(4), 147-156.
- Korkmaz, H. (2001). Çoklu zekâ kuramı tabanlı etkin öğrenme yaklaşımının öğrenci başarısına ve tutumuna etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 26 (119), 71-78.
- Köse, S., Coştu, B., & Keser, Ö. (2003). Fen konularındaki kavram yanlışlarının belirlenmesi: TGA yöntemi ve örnek etkinlikler. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1 (13), 43-53.
- Köseoğlu, F., & Kavak, N. (2001). Fen öğretiminde yapılandırıcı yaklaşım. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), 139-148.
- Küçüközer, H. (2008). The effects of 3D computer modelling on conceptual change about seasons and phases of the Moon. *Physics Education*, 43(6), 632.
- Küçükyılmaz, E. (2003). *Fen bilgisi derslerinde öğrenme halkası yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına ve hatırlama düzeylerine etkisi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Laçın-Şimşek, C., Öztuna-Kaplan, A., Çorapçıgil, A., & Mısır, M. E. (2018). Fen bilgisi öğretmenliği 3. sınıf öğrencilerinin basınç-kaynama noktası ilişkisine yönelik düşünceleri: bir TGA uygulaması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(5), 1679-1690.

- Lathifa, U. (2018). Correcting students' misconception in acid and base concept using PDEODE instruction strategy. *Unnes Science Education Journal* 7 (2), 170-177.
- Liew, C.-W. (2004). The effectiveness of predict-observe-explain technique in diagnosing students' understanding of science and identifying their level of achievement (Doctoral dissertation). Science and Mathematics Education Centre, Curtin University of Technology.
- Liew, C.-W., & Treagust, D. F. (1995). A predict-observe-explain teaching sequence for learning about students' understanding of heat and expansion of liquids. *Australian Science Teachers' Journal*, 41(1), 68-71.
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Sage.
- Martin, D., Conlon, E., & Bowe, B. (2017). A constructivist approach to the use of case studies in teaching engineering ethics. In *International Conference on Interactive Collaborative Learning* (pp. 193-201). Springer, Cham.
- Martin, S. (2004). Finding balance: Impact of classroom management conceptions on developing teacher practice. *Teaching and Teacher Education*, 20(5), 405-422.
- McGregor, L., & Hargrave, C. (2008). The use of "predict-observe-explain" with on-line discussion boards to promote conceptual change in the science laboratory learning environment. In *Society for information technology & teacher education international conference* (pp. 4735-4740). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- McMillan, J. (2004). *Educational research: Fundamentals for the consumer*. Boston, MA: Allyn & Bacon.
- Megawati, M., Ibrahim, M., & Haryono, T. (2017). Pengembangan perangkat pembelajaran IPA dengan strategi predict-discus-explain-observe-discus-explain (PDEODE) untuk meminimalisasi miskonsepsi siswa SMP. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*, 7(1), 1422-1430.
- Merriam, S. B. (1998). *Qualitative research and case study applications in education. Revised and expanded from "Case study research in education."*. San Francisco, Jossey-Bass Publishers.

- Merriam, S. B., & Grenirer, R. (2019). *Qualitative research in practice: Examples for discussion and analysis*. John Wiley & Sons.
- Miles, M., & Huberman, A. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. New York: Sage.
- Mısır, N., & Saka, A. Z. (2012). Fizik öğretiminde elektriksel iş ve ısı konusunda tahmin et-gözle- açıkla yöntemine dayalı olarak geliştirilen etkinlik uygulaması. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*. Niğde.
- Mohammed, S. (2020). The effect of using constructive (PDEODE) strategy in developing some science process skills "a field study among basic education schools in tartous city". *Tishreen University Journal-Arts and Humanities Sciences Series*, 42(4), 703-7.
- Mpofu, N. V. (2006). Grade 12 students conceptual understanding of chemical reactions: a case study of flouridation (Doctoral dissertation). University of the Western Cape.
- Nakhleh, M., & Krajcik, J. (1993). A protocol analysis of the influence of technology on students' actions, verbal commentary, and thought processes during the performance of acid-base titrations. *Journal of Research in Science Teaching*, 30(9), 1149-1168.
- Nicolaidou, M., & Philippou, G. (2003). Attitudes towards mathematics, self-efficacy and achievement in problem solving. *European Research in Mathematics Education III. Pisa: University of Pisa*, 1-11.
http://www.dm.unipi.it/~didattica/CERME3/proceedings/Groups/TG2/TG2_nicolaidou_cerme3.pdf adresinden erişilmiştir.
- O'Connor, M. C., & Paunonen, S. V. (2007). Big five personality predictors of post-secondary academic performance. *Personality and Individual differences*, 43(5), 971-990.
- Obut, S. (2005). *İlköğretim 7.sınıf, maddenin iç yapısına yolculuk ünitesindeki atomun yapısı ve periyodik çizelge konusunun eğitsel oyunlarla bilgisayar ortamında öğretim ve buna yönelik bir model geliştirme* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Celal Bayar Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü,. Manisa.
- Ogborn, J., Kress, G., Martins, I., & McGillicuddy, K. (1996). *Explaining science in the classroom*. Buckingham: Open University Press.

- Ozan Leylum, Ş., Odabaşı, H., & Kabakçı Yurdakul, I. (2017). Eğitim ortamlarında durum çalışmasının önemi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi-Journal of Qualitative Research in Education*, 5 (3), 369-385.
- Özdemir, Ö. (2006). *İlköğretim 8. sınıf türün devamlılığını sağlayan canlılık olayı (üreme) konusunun çalışma yaprakları ile öğretiminin öğrenci erişisine ve kalıcılığa etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Özdemir, S. (2000). *Eğitimde örgütsel yenileşme*. Ankara: 5.Baskı.
- Özyılmaz Akamca, G. (2008). *İlköğretimde analogiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem-açıklama teknikleriyle desteklenmiş fen ve teknoloji eğitiminin öğrenme ürünlerine etkisi* (Doktora Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Palmer, D. (1995). The POE in the primary school: an evaluation. *Research in Science Education*, 25(3), 323-332.
- Pekdağ, B., & Le Maréchal, J. F. (2010). An explanatory framework for chemistry education: The two-world model. *Education and Science*, 35 (157), 84-99.
- Ryan, R., & Deci, E. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary educational psychology*, 25(1), 54-67.
- Saf, A. S. (2011). *Ortaöğretim 9. sınıf öğrencilerinin kimya dersine ilişkin tutum, motivasyon ve öz yeterlik algılarının çeşitli değişkenler ile incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Sakar, Ç. (2010). *Araştırmaya dayalı kimya öğretiminin öğrencilerin akademik başarı ve tutumları üzerine etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Samsudin, A., Fratiwi, N., Amin, N., Wiendartun, Supriyatman, Wibowo, F., . . . Coştu, B. (2018). Improving students' conceptions on fluid dynamics through peer teaching model with PDEODE (PTM-PDEODE). *4th International Seminar of Mathematics, Science and Computer Science Education*.

- Savander-Ranne, C., & Kolari, S. (2003). Promoting the conceptual understanding of engineering students through visualization. *Global Journal of Engineering Education*, 7(2), 189-199.
- Selçuk, P. (2013). *Probleme dayalı öğrenmenin öğretmen adaylarının fizik dersi başarısı, öğrenme yaklaşımları ve bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkisi* (Doktora Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Simmons, P. E., Simmons, P., Emory, A., Carter, T., Coker, T., Finnegan, B., . . . Labuda, K. (1999). Beginning teachers: Beliefs and classroom actions. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 36(8), 930-954.
- Sırıış, A. B. (2022). *Tahmin – gözlem – açıklama – tartışma – açıklama (TGA-TaA) destekli öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına ve kavram yanlışlarının giderilmesine etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Subaşı, M., & Okumuş, K. (2017). Bir araştırma yöntemi olarak durum çalışması. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(2), 419-426.
- Sünkür, M. Ö., Arıbaş, S., İlhan, M., & Sünkür, M. (2012). Tahmin et-gözle-açıkla yöntemi ile desteklenmiş yansıtıcı düşünmeye dayalı etkinliklerin 7. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*(33), 25-35.
- Süral, S. (2015). Öğretmen adaylarının aktif öğrenmeye yönelik algılarının farklı değişkenler açısından incelenmesi. *Karadeniz Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(03), 31-49.
- Şaşan, H. H. (2002). Yapılandırmacı öğrenme. *. Yaşadıkça Eğitim*, 74(75), 49-52.
- Şendur, G., Otman, T., Kafadar, F., & Kaya, M. (2020). Modelleme destekli TaTGA etkinliklerinin organik kimya dersindeki etkinliğinin incelenmesi: rezonans konusu. *Fen Matematik Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 3(3), 197-218.
- Taber, K. S. (2000). Chemistry lessons for universities?: A review of constructivist ideas. *University chemistry education*, 4(2), 63-72.

- Tokur, F. (2011). *TGA stratejisinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bitkilerde büyüme-gelişme konusunu anlamalarına etkisi* (Doktora Tezi). Adıyaman Üniversitesi, Adıyaman.
- Tokur, F., Duruk, Ü., & Akgün, A. (2014). TGA etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının çiçekli bitkilerin büyüme ve gelişmesi ile ilgili sahip olduğu kavram yanlışlarının giderilmesine etkisi. *Route Educational & Social Science Journal*, 1(1), 68-80.
- Tomara, M., Tselfes, V., & Gouscos, D. (2017). Tomara, M., Tselfes, V., & Gouscos, D. (2017). Instructional strategies to promote conceptual change about force and motion: A review of the literature. *Themes in Science and Technology Education*, 10(1), 1-16.
- Treagust, D. F., Mthembu, Z., & Chandrasegaran, A. L. (2014). Evaluation of the predict-observe-explain instructional strategy to enhance students' understanding of redox reactions. In *learning with understanding in the chemistry classroom* (pp. 265-286), Springer.
- Uyulgan, M. A., & Akkuzu, N. (2014). Öğretmen adaylarının akademik içsel motivasyonlarına bir bakış. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(1), 7-32.
- Uyulgan, M. A., & Akkuzu, N. (2018). Educational short videos to utilize in the biochemistry laboratory: Opinions of university students. *Journal of Baltic Science Education*, 17(3), 496.
- Vlassi, M., & Karaliota, A. (2013). The comparison between guided inquiry and traditional teaching method. A case study for the teaching of the structure of matter to 8th grade Greek students. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 93, 494-497.
- White, R., & Gunstone, R. (1992). *Probing understanding*. London And New York: The Falmer Pres.
- Widyastuti, F., Helsy, I., Farida, I., & Irwansyah, F. (2019). Implementation of PDEODE (predict, discuss, explain, observe, discuss, explain) supported by PhET simulation on solubility equilibrium material. In *Journal of Physics: Conference Series*, 1155(1), 012071.

- Widyastuti, R., Lestari, W., Fadhilah, U., Nurfarida, R., & Rosidin. (2019). The ability to understand students' mathematical concepts through the PDEODE cooperative learning model based on assessment for learning (afl). *Journal of Phsysics*, 1-6.
- Wu, Y. T., & Tsai, C. (2005). Effects of constructivist-oriented instruction on elementary school students' cognitive structures. *Journal of Biological Education*, 39(3), 113-120.
- Wulandari, T., Amin, M., Zubaidah, S., & IAM, M. (2017). Students' critical thinking improvement through" PDEODE" and" STAD" combination in the nutrition and health lecture. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 6(2), 110-117.
- Yaman, F. (2012). *Bilgisayara dayalı tahmin-gözlem-açıklama (TGA) etkinliklerinin öğrencilerin asit-baz kimyasına yönelik kavramsal anlamalarına etkisi: Türkiye ve ABD örneği* (Doktora Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Yaman, F., Ayas, A., & Çalık, M. (2019). Facilitating grade 11 students' conceptual understanding of fundamental acid-base models. *Turkish Journal of Education*, 8(1), 16-32.
- Yaman, S., & Yalçın, N. (2005). Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının problem çözme ve öz-yeterlik inanç düzeylerinin gelişimine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(29), 229-236.
- Yaşar, S., & Baran, M. (2020). Oyunlarla desteklenmiş TGA (Tahmin Et-Gözle-Açıkla) yöntemine dayalı etkinliklerin 10. sınıf öğrencilerinin fizik başarısına etkisi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 52(52), 420-441.
- Yaşar, Ş., Gültekin, M., Türkkın, B., Yıldız, N., & Girmen, P. (2005). Yeni ilköğretim programlarının uygulanmasına ilişkin sınıf öğretmenlerinin hazırbulunuşluk düzeylerinin ve eğitim gereksinimlerinin belirlenmesi (Eskişehir ili örneği). *Eğitimde Yansımalar: Yeni İlköğretim Programlarını Değerlendirme Sempozyumu* 14-16. Erciyes Üniversitesi ve Tekişık Vakfı.

- Yavuz, S., & Çelik, G. (2013). Sınıf öğretmenliği öğrencilerinin gazlar konusundaki kavram yanılgılarına tahmin et-gözle-açıkla tekniğinin etkisi. *Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(1), 1-20.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (8. Basım). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2016). *Nitel araştırma yöntemleri* (10.Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, N., & Maşeroğlu, P. (2016). Kimyayı günlük hayatla ilişkilendirmede tahmin-gözlem-açıklamaya dayalı etkinlikler ve öğrenci görüşleri. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 7(1).
- Yıldırım, P. (2016). *Fiziksel ve kimyasal değişimler konusunda "tahmin-gözlem-açıklama" stratejisi kullanımının akademik başarı ve kalıcılığa etkisinin incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Yıldırım, T., & Şimşek, Ü. (2016). Sosyal bilgiler öğretmenliği öğrencilerinin coğrafya alanına yönelik öz yeterliklerinin farklı değişkenler açısından incelenmesi. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 34, 43-49.
- Yılmaz, M., & Ayas, A. (2004). Sınıf öğretmenliği öğrencilerinin asit-baz ve indikatör kavramlarını anlama seviyelerini tespit etmede tahmin-gözlem-açıklama (TGA) metodunun web ortamında kullanılması. *XII. Eğitim Bilimleri Kongresi Bildiriler*. Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü .
- Yin, R. (2009). *Case study research: design and methods*, (4th Ed). SAGE Publications.
- Yin, R. (2011). *Applications of case study research*, (3rd Ed). SAGE Publications.

EKLER

EK 1. Öğrencinin Akademik Özgeçmişi

Kişisel Bilgiler			
Adı ve Soyadı	Nehir ÖZBULUT		
E-postası/Web Sayfası			
Bildiği Yabancı Diller	İngilizce (YÖKDİL: 61,25)		
Uzmanlık Alanı	Kimya Eğitimi		
Öğrenim Bilgileri			
	Üniversite	Bölüm	Yıl
Lisans	Dokuz Eylül Üniversitesi	Kimya Öğretmenliği	2019
Tez Başlığı	TaTGA Etkinlikleri ile Üniversite Öğrencilerinin Akademik Başarı Performanslarının ve Akademik İçsel Motivasyonlarının Değerlendirilmesi		
Tez Danışmanı	Doç.Dr.Melis Arzu UYULGAN		
Akademik Eserler			
(Makale, kitap, kitap bölümü, bildiri, poster, sergi, konser vb. eserlerden kaynakça yazım kurallarına göre en fazla 10 eser yazılmalıdır.) Tezden üretilen yayınlar * ile işaretlenmelidir.			
Karaduman, N. ve Uyulgan, M. A. (2021). <i>Uzaktan Eğitimde Öğrencilerin Çevrimiçi Öğrenme Motivasyonları ile Akademik İçsel Motivasyonları Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi</i> . II. Uluslararası Bilim, Eğitim, Sanat ve Teknoloji Sempozyumu'nda sunulan bildiri, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir. Erişim adresi: https://ubest2021.com/			
Alanıyla İlgili Bilimsel Kuruluşlara Üyelikler			
Alanıyla İlgili Aldığı Ödüller			

EK 2. Uygulama İzinleri

Çok İvedi



T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Hukuk Müşavirliği

Sayı : E-87347630-640.99-60345
Konu : Nehir KARADUMAN

27/05/2021

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : a) 16.02.2021 tarih ve E-67493393-302.08.01-17106 sayılı yazımız.
b) Buca Eğitim Fakültesi Dekanlığının 20.05.2021 tarih ve E-85316909-640.99-57258 sayılı yazısı.

İlgi (a)'da kayıtlı yazımız ile bildirilen Enstitünüz lisansüstü öğrencisi Nehir KARADUMAN'ın "TaTGA Etkinlikleri ile Üniversite Öğrencilerinin Akademik Başarı Performanslarının ve Akademik İşsel Motivasyonlarının Değerlendirilmesi" konulu çalışması kapsamında uygulama yapma talebine ilişkin Buca Eğitim Fakültesi Dekanlığından alınan ilgi (b)'de kayıtlı yazı, işbu yazımız ekinde sunulmaktadır. Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof.Dr. Nükhet HOTAR
Rektör

Ek: İlgi (b)'de kayıtlı yazı ve ekleri. (2 Sayfa)

Bu belge, güvenli elektronik imza ile onaylanmıştır.
Evrakınız <http://ogrnulama.dcu.edu.tr> linkinden B085AB675A kodu ile doğrulayabilirsiniz.

Dur.
Ad.
Tel. 0.
Kap. Adı.

Bilgi için İletişim:
Maro ÇOKER
Dokuz Eylül
E-Posta: maro.coker@deu.edu.tr

izmir
UNIVERSITY





T.C.
BUCA EĞİTİM FAKÜLTESİ
Buca Eğitim Fakültesi Dekanlığı



Sayı : E-85316909-640.99-57258
Konu : Tez Uygulaması hakkında.

20/05/2021

HUKUK MÜŞAVİRLİĞİNE

İlgi : 30.03.2021 tarih ve 87347630-640.99-36367 sayılı yazınız.

Üniversitemiz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Kimya Öğretmenliği Yüksek Lisans Programı öğrencisi Nehir KARADUMAN'ın "TaTGA Etkinlikleri ile Üniversite Öğrencilerinin Akademik Başarı Performanslarının ve Akademik İçsel Motivasyonlarının Değerlendirilmesi" adlı tez çalışması kapsamında Fakültemiz Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümünde onkot çalışması yapma isteği çalışmayı kendisinin takip etmesi koşuluyla uygun görülmüştür. Bilgilerinizi ve gereğini arz ederim.

Prof.Dr. Esra BUKOVA GÜZEL
Dekan

(Bu belge, görevli olanların imzasıyla tasdiklenmiştir.)
Fizyolojik ve fizyolojik olarak değerlendirilmiştir.

Dokuz
Adres:
Tut. B. L.
Kop. Ad.

Bilgi için bilgilendirme:
Sorgu TİFTİK
Dahili
E-Posta: sorgu.tiftik@buca.edu.tr

izmir



K.Ü.Ö.Ö.Ö.



T.C.
DÜZCE EYLÜL ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Hukuk Müşavirliği

Sayı : E-87347630-640.99-36367
Konu : Tez Uygulaması hakkında.

30/03/2021

BUCA EĞİTİM FAKÜLTESİ DEKANLIĞINA

Üniversitemiz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Kimya Öğretmenliği Yüksek Lisans Programı öğrencisi Nehir KARADUMAN'ın "TaTGA Etkinlikleri ile Üniversite Öğrencilerinin Akademik Başarı Performanslarının ve Akademik İçsel Motivasyonlarının Değerlendirilmesi" adlı tez çalışmasında uygulayacağı anket Sosyal ve Beşerî Bilimler Araştırma ve Yayın Etik Kurulunun 15.03.2021 tarihli toplantısında alınan 42 sayılı kararla uygun bulunmuş olup, ilgili Biriminizde tez uygulaması yapmak istemektedir.

Kendisine gerekli izin verilmesi hususunda bilgilerini ve gereğini rica ederim.

Prof.Dr. Nüket HOTAR
Rektör

Ek: Tez Uygulama Dosyası

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
(Güvenli elektronik imzalandığına ilişkin bilgi için lütfen aşağıdaki QR koduna bakınız.)

Dokuz Eylül
Adres:
Tel: 0352
Kp: A

Bilgi İşlemci
Morve ÇURUK
Dahili:
E-Posta: morve.curuk@duzce.edu.tr



EK 3. Etik İzin

Çok İvedi



T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Hukuk Müşavirliği

Sayı : E-87347630-640.99-36366
Konu : Etik Kurul İzni Hk.

30/03/2021

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 05.02.2021 tarih ve E-67493393-302.08.01-17106 sayılı yazınız.

İlgide kayıtlı yazınıza istinaden Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma ve Yayın Etik Kurulunun 15.03.2021 tarihli toplantısında alınan 42 sayılı karar ile Enstitümüz Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Kimya Öğretmenliği Yüksek Lisans Programı öğrencisi Nehir KARADUMAN'ın "TaTGA Etkinlikleri ile Üniversite Öğrencilerinin Akademik Başarı Performanslarının ve Akademik İçsel Motivasyonlarının Değerlendirilmesi" adlı tez çalışmasında uygulayacağı anketin etik açıdan uygun olduğuna karar verilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof.Dr. Nükhet HOTAR
Rektör

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Örneğinizi <https://egitim.dcu.edu.tr/index.php/ADBB3333> linki ile doğrileyebilirsiniz.

Dokü
Adres
Tel. Of.
Kop Adres

Bilgi İçin İletişim
Merve ÇURUK
Dokü
E-Posta: merve.curuk@duzce.edu.tr

izmir
DUZCE



EK 4. Ölçme Araçlarının Uygulanma İzinleri

Kimden: Nalan Akkuzu

Gönderilme: 24 Ocak 2021 Pazar 21:18

Kime: nehir krđmn

Konu: Re:

Merhaba Nehir,

"Öğretmen Adaylarının Akademik İçsel Motivasyonlarına Bir Bakış" adlı araştırmada geliştirmiş olduğumuz "Akademik İçsel Motivasyon Ölçeği"ni yüksek lisans tezinde yer alan örneklem grubunda uygulayabilirsin. Danışman hocana ve sana kolaylıklar diler, tezinde başarılar dilerim. İyi çalışmalar.

Doç.Dr. Nalan Akkuzu Güven

Dokuz Eylül Üniversitesi

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

Kimya Eğitimi Anabilim Dalı

Assoc.Prof.Dr. Nalan Akkuzu Güven

Dokuz Eylul University

Department of Mathematics and Science Education

Program in Chemistry Teaching

"Great minds discuss ideas; average minds discuss events; small minds discuss people!" by Eleanor Roosevelt (or Admiral Hyman G. Rickover, as some claim)

On Sun, Jan 24, 2021 at 6:58 PM nehir krđmn < >

wrote:

Değerli Doç.Dr.Nalan AKKUZU GÜVEN Hocam,

İzniniz olursa, sizin "Öğretmen adaylarının akademik içsel motivasyonlarına bir bakış" başlıklı makalenizde yer alan Akademik İçsel Motivasyon ölçeğini yüksek lisans tezimde uygulamak istiyorum. Eğer onay verirsiniz bunu belirten bir maili bana iletebilirsiniz çok sevinirim. İyi çalışmalar dilerim.

Saygılarımla,

Nehir KARADUMAN

EK 5. Bilgilendirilmiş Onam Formu

Tarih:.....

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ ETİK KURULU

BİLGİLENDİRİLMİŞ ONAM FORMU

Bu formun amacı katılmanız rica edilen araştırma ile ilgili olarak sizi bilgilendirmek ve katılmanız ile ilgili izin almaktır.

Bu kapsamda "TaTGA Etkinlikleri ile Üniversite Öğrencilerinin Akademik Başarı Performanslarının ve Akademik İçsel Motivasyonlarının Değerlendirilmesi" başlıklı araştırma "Nehir KARADUMAN" tarafından gönüllü katılımcılarla yürütülmektedir. Araştırma sırasında sizden alınacak bilgiler gizli tutulacak ve sadece araştırma amaçlı kullanılacaktır. Araştırma sürecinde konu ile ilgili her türlü soru ve görüşleriniz için aşağıda iletişim bilgisi bulunan araştırmacıyla görüşebilirsiniz. Bu araştırmaya katılmama hakkınız bulunmaktadır. Aynı zamanda çalışmaya katıldıktan sonra çıkma hakkına sahipsiniz. Bu size hiçbir sorumluluk getirmeyecektir. Bu formu onaylamanız, araştırmaya katılım için onam verdiğiniz anlamına gelecektir.

Araştırmayla İlgili Bilgiler:

Araştırmanın Amacı: Kimya II dersinin uygulama ders saatlerinde bir dönem boyunca Tahmin-Tartış-Açıkla-Gözle-Tartış-Açıkla (TaTGA) yöntemine dayalı yürütülecek kimya deneyleri sürecinde Fen Bilgisi öğretmen adaylarının akademik içsel motivasyonlarındaki ve performanslarındaki değişimlerin incelenmesi amaçlanmıştır.

Araştırmanın Nedeni: Bilimin doğasında ve temel hedefleri arasında öğrencilerin günlük hayatlarında karşılaştıkları kavramları öğrenerek bu kavramları gerçek dünyaya adapte etmeleri beklenmektedir. Bu sebeple öğretmenlerin sınıf içinde uygulayacakları öğretim yöntemlerinin öğrencilerin gerçek hayatta karşılaşacakları durumlarda yaratıcılıklarını kullanarak onların bilim anlayışı ile bağlantı kurmaya yönlendirmesi gerekmektedir. Bu bağlamda TaTGA yöntemi, kullanılan geleneksel öğretim yöntemlerine göre daha iyi sonuçlar alabileceğimiz bir yöntemdir.

Süresi: 2020-2021 öğretim yılı

Araştırmanın Yürütüleceği Yer: Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi

Çalışmaya Katılım Onayı:

Katılmam beklenen çalışmanın amacını, nedenini, katılmam gereken süreyi ve yeri ile ilgili bilgileri okudum ve gönüllü olarak çalışma süresince üzerime düşen sorumlulukları anladım. Çalışma ile ilgili ayrıntılı açıklamalar sözlü olarak araştırmacı tarafından yapıldı. Bu çalışma ile ilgili faydalar ve riskler ile ilgili bilgilendirildim.

Bu araştırmaya kendi isteğimle, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Katılımcının (Islak imzası ile)

Adı-Soyadı:
İmzası:

Araştırmacının

Adı-Soyadı: Nehir KARADUMAN
e-posta: |
İmzası:

EK 6. Akademik İçsel Motivasyon Ölçeği

Değerli Öğrencimiz,

Bu ölçek Akademik İçsel Motivasyonunuzun tespit edilmesi amacıyla size uygulanmaktadır. Ölçek maddelerini dikkatlice okuyunuz, eksik madde bırakmayacak şekilde her bir madde için sizi ifade eden puana X işaretini koyarak belirtiniz. Lütfen ölçek maddelerinden hiçbirini yanıtsız bırakmayınız. Araştırmaya katkınız son derece önemli olup vakit ayırdığınız için teşekkür ederiz.

YL öğrencisi **Nehir KARADUMAN** Danışman Doç.Dr. Melis Arzu UYULGAN

		1= Beni yüksek derecede <u>ifade etmiyor</u> 7= Beni yüksek derecede <u>ifade ediyor</u>						
No	Ölçek Maddeleri	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	Ödevlerimin bana mükemmel bir şekilde dönmesi için elimden gelen her şeyi yaparım.							
2	Geleceğe beni hazırlayacak derslere kaydolurum.							
3	Kendimden yüksek beklentilere sahibim.							
4	Uzun süreçli bir amaca ulaşmak için bana yardım edecekse bir topluluğa üye olurum.							
5	Zor bir çalışmayı tamamladığımda kendimi iyi hissederim.							
6	Kendime yüksek hedefler koyarım.							
7	Bir sınavdan düşük not aldığım zaman aldığım sonucu arkadaşlarımdan gizlemeye çalışırım.							
8	Bir sınavdan iyi bir not aldığımda kendimi arkadaşlarım tarafından daha kabul edilebilir hissederim.							
9	Üniversitede olmak, bir şeyi başarabildiğimi aileme kanıtlama fırsatı verir.							
10	Sınavdan kötü bir not aldığımda aileme söylerken problem yaşarım.							
11	Sınavdan kötü bir not aldığımda, öğretim üyesini hayal kırıklığına uğrattığımı düşünürüm.							
12	Sınıfta öğretim üyesinin benden bekledikleri dışında davranmaya çalışırım.							
13	Sınıf içinde en gözde öğrencilerden biri olmak isterim.							
14	Ne kadar arkadaşlarım tarafından benim-senirsem o kadar kendimi zeki hissederim.							
15	Sınıfta yeteneklerimi gösterdiğim zaman daha çok fark edilmem gerektiğini düşünürüm.							
16	Bir sınavı bitirirken bir şeyleri yanlış yaptım ya da eksik bıraktım korkusunu yaşarım.							

17	Zor bir sınav ile karşılaştığım zaman, başaracağımdan önce başaramayacağımı beklerim.							
18	Saatlerce çalışsam bile kendimi yeteri kadar çalışmış hissetmem							
19	Bir sınav sırasında hiç bir şey hatırlamaya- cağımdan korkarım.							
20	Bir sınıftan ne kadar hoşlansam ya da hoşlanmasam da hâlâ o sınıf ortamında öğrenmeye çabalarım.							
21	Uğraştırıcı ödevlerin büyük öğrenme deneyimleri olabileceğini hissedirim.							
22	Üniversite değerli bilgiler edinmeme yardım eder.							
23	Bazen, materyali daha iyi anlamama yardımcı olmak için aldığım ödevden daha fazlasını yaparım.							

EK 7. TaTGA Çalışma Yaprakları

TaTGA Çalışma Yaprakı 1

Adı ve Soyadı:	Numara:
----------------	---------

Önemli Bilgilendirme!!

Lütfen aşağıdaki sorulara herhangi bir araştırma yapmadan geçmiş (ön) bilgilerinize dayanarak cevap veriniz. Her bir soru için ilk aklınıza gelenleri yazmanız çok önemlidir. Cevaplarınızın doğruluğu konusunda endişe yaşamayınız. Sorulara verdiğiniz yanıtlar sadece ön bilgilerinizi ortaya çıkarabilmek amaçlıdır. Çalışma yaprağının bu kısmı ders esnasında doldurulacaktır.

Ön Değerlendirme (Deney etkinliği öncesinde)

1. Baharatlı bir cips yediğinizde ağzınızda oluşan yanma hissini su ile giderebildiniz mi? Yoksa bunun için su yerine tam yağlı bir süt içmeyi mi tercih ederdiniz? Nedenini lütfen açıklayınız.

2. Yağlı boya lekesi olan bir yeri tiner ile ojeyi ise aseton ile çıkartınız. Neden günlük yaşantımızda en çok kullandığımız çözücü olan su, bu bahsettiğimiz her iki maddenin de lekesini çıkaramaz? Nedenini lütfen açıklayınız.

3. Niçin bulaşık yıkarken yağlı bir tencereyi sadece suda yıkayarak temizleyemiyoruz? Bunun sebebi ne olabilir? Sebebinin lütfen açıklayınız.

Bu soruların cevaplarını düşünelim ve daha sonra bir deney etkinliği yapalım.

Gerekli malzemeler: Beher, Su, Karbonat, Toz şeker, Nişasta, Tebeşir tozu, Sofra tuzu

Yönerge: Su ile dolu beherlere her maddeden eşit miktarda ekleyiniz ve karıştırınız.

Tahmin



Şekil 1: Suda çözünürlük¹



Şekil 2: Tuz²

Eşit miktarda su ile dolu beherlere karbonat, toz şeker (beyaz), nişasta, tebeşir tozu, sofratuzu maddelerinden sırasıyla eşit miktarda ekleniyor. Maddeler eklenip karıştırıldıktan sonra beherlerde sizce ne tür bir değişim olabilir? Tahminlerinizi gerekçeleri ile birlikte aşağıda verilen boşluklarda açıklayınız.

Beher 1: (Karbonat)

Beher 2: (Toz şeker)

Beher 3: (Nişasta)

Beher 4: (Tebeşir tozu)

Beher 5: (Sofra tuzu)

Tartışma ve Açıklama

Tahminlerinizi ve bunların gerekçelerini sınıf içinde tartışın ve tartışma sonrasındaki gerekçelerinizi detaylı olarak açıklayın.

Gözlem

(Bu aşama size gösterilen video deney etkinliği sırasında gerçekleştirilecektir)

Tahmin aşamasında anlatıldığı şekilde beş beher içerisine verilen maddeleri ekleyerek su ile karıştırınız. Deney sırasında beherlerdeki gözlemlerinizi aşağıda verilen boşluklara not ediniz.

Beher 1: (Karbonat)

Beher 2: (Toz şeker)

Beher 3: (Nişasta)

Beher 4: (Tebeşir tozu)

Beher 5: (Sofra tuzu)

Tartışma

Neden böyle oldu? Gözlemlerinizi sınıf içinde tartışınız ve gerekçelerinizi yazınız.

Açıklama

Tahminleriniz ile gözlemlerinizi karşılaştırın. Aralarında tutarlılık ya da tutarsızlık var mı? Deneyiminizden neler çıkardığınızı gerekçeleriyle yazınız.

Etkinlikten edindiğiniz deneyimleri kullanarak aşağıdaki soruyu cevaplayınız.



Bu alanda deneyin başında ve sonunda zihninizde gerçekleşen değişimlere ilişkin kısa bir paragraf yazınız.

¹ pandaleriofarms.wordpress.com/tag/cannabis-science/

² Laboratuvar ortamında fotoğraflanmıştır.

TaTGA Çalışma Yaprağı 2

Adı ve Soyadı:

Numara:

Önemli Bilgilendirme!!

Lütfen aşağıdaki sorulara herhangi bir araştırma yapmadan geçmiş (ön) bilgilerinize dayanarak cevap veriniz. Her bir soru için ilk aklınıza gelenleri yazmanız çok önemlidir. Cevaplarınızın doğruluğu konusunda endişe yaşamayınız. Sorulara verdiğiniz yanıtlar sadece ön bilgilerinizi ortaya çıkarabilmek amaçlıdır. Çalışma yaprağının bu kısmı ders esnasında doldurulacaktır.

Ön Değerlendirme (Deney etkinliği öncesinde)

1. Salamura ve turşu yapımında genellikle deniz tuzu kullanılır. Peki bu tuz, denizden soframıza ulaşana kadar hangi aşamalardan geçiyor?

2. Günlük hayatımızda kullandığımız tatlandırıcı şekerlerin (sukroz) eldesinde nasıl bir işlem gerçekleştirilir?

3. Film veya fotoğraf endüstrisinin (dijital değil) belirli uygulamaları için kullanılan gümüş kristallerinin elde edilmesi işlemi hakkında ne düşünüyorsunuz?

4. Eklemlerde hareketin azalmasına ve ağrıya neden olan gut hastalığı olarak bilinen hastalığın oluşumundaki neden nedir? Araştırınız.

Bu soruların cevaplarını düşünelim ve daha sonra bir deney etkinliği yapalım.

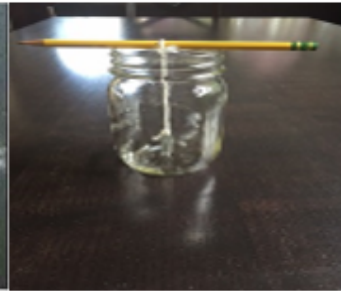
Yönerge: Bir beherde ilk olarak doygun bir boraks çözeltisi hazırlayınız. Çözeltiyi aynı büyüklükteki iki beherin içine, miktarları eşit olacak şekilde boşaltınız. Aynı şekle sahip iki şönili ayrı ayrı kalemlere tutturunuz. İplerin uzunluğunu, şöniller bardakların içinde aynı seviyede olacak şekilde ayarlayınız. Kaplardan birini güneş alan bir cam kenarına (Beher 1), diğerini ise buzla dolu bir kabin içine (Beher 2) koyunuz. Bir saat aralıklarla beherlerdeki değişimi gözlemleyiniz.

Gerekli malzemeler: 100 g boraks, sıcak su, 2 adet büyük cam beher, spatül, 2'şer adet kalem, şönil, dikiş ipliği, makas, baget

Tahmin



Şekil 1: Boraks¹



Şekil 2: Deney düzeneği²

Beherlerin içindeki şöniller üzerinde sizce ne tür bir değişim olabilir? Tahminlerinizi gerekçeleri ile birlikte aşağıda verilen boşluklarda açıklayınız.

Beher 1:

Beher 2:

Tartışma ve Açıklama

Tahminlerinizi ve bunların gerekçelerini sınıf içinde tartışın ve tartışma sonrasındaki gerekçelerinizi detaylı olarak açıklayınız.

Gözlem

Yönergede anlatıldığı şekilde deneyi uygulayınız. Deney sırasında beherlerde gözlemlediklerinizi yazarak veya çizerek gösteriniz.

Beher 1:

Beher 2:

Tartışma

Neden böyle oldu? Gözlemlerinizi sınıf içinde tartışınız ve gerekçelerinizi yazınız.

Açıklama

Tahminleriniz ile gözlemlerinizi karşılaştırın. Aralarında tutarlılık ya da tutarsızlık var mı? Deneyiminizden neler çıkardığınızı gerekçeleriyle yazınız.

Etkinlikten edindiğiniz deneyimleri kullanarak aşağıdaki soruyu cevaplayınız.



Deneyin başında ve sonunda zihninizde gerçekleşen değişimlere ilişkin kısa bir paragraf yazınız.

¹ <http://www.devazadeaktar.com/>

² <https://study.com/academy/lesson/how-to-make-a-salt-crystals-at-home-experiment.html>

TaTGA Çalışma Yaprığı 3

Adı ve Soyadı:	Numara:
----------------	---------

Önemli Bilgilendirme!!

Lütfen aşağıdaki sorulara herhangi bir araştırma yapmadan geçmiş (ön) bilgilerinize dayanarak cevap veriniz. Her bir soru için ilk aklınıza gelenleri yazmanız çok önemlidir. Cevaplarınızın doğruluğu konusunda endişe yaşamayınız. Sorulara verdiğiniz yanıtlar sadece ön bilgilerinizi ortaya çıkarabilmek amaçlıdır. Çalışma yaprağının bu kısmı ders esnasında doldurulacaktır.

Ön Değerlendirme (Deney etkinliği öncesinde)

1.Yaz aylarında, kumlu plajlarda çıplak ayakla uzun süre kumun üzerinde durduğumuzda veya yürüdüğümüzde ayaklarımız yanmaya başlar. Koşarak kendimizi denize atma hissi duyarız. Sizde böyle bir his yaşadınız mı? Bunun sebebi ne olabilir? Lütfen açıklayınız.

2.Günlük hayatta kullandığımız tencere ve tavaların üretiminde neden metal malzemeler tercih edilir? Plastik malzemelerden üretilseydi ne olurdu? Lütfen açıklayınız.

3. Soğuk havalarda dışarıda dinlenmek için metal banklarda mı yoksa tahta banklarda mı oturmayı tercih edersiniz? Tercihinizi ve bunun nedenini lütfen açıklayınız.

Bu soruların cevaplarını düşünelim ve daha sonra bir deney etkinliği yapalım.

Yönerge: Metal, plastik ve tahta kaşığın uçları ile biraz tereyağı alınız. Boş kabın içerisine kaşıkların uçları yukarı gelecek şekilde yerleştiriniz ve kaba bir miktar kaynama sıcaklığında su ekleyip kaşıkların ucundaki tereyağının değişimini gözlemleyiniz.

Gerekli Malzemeler: Tahta kaşık, metal kaşık, plastik kaşık, cam kap, kaynamış su, tereyağı

Tahmin



Şekil 1: Tahta kaşıқта tereyağı¹



Şekil 2: Metal kaşıқта tereyağı²

Kap içerisindeki her bir kaşığın uçlarında bulunan tereyağlarında sizce ne tür bir değişim olabilir? Tahminlerinizi gerekçeleri ile birlikte aşağıda verilen boşluklarda açıklayınız.

Metal Kaşık:

Tahta Kaşık:

Plastik Kaşık:

Tartışma ve Açıklama

Tahminlerinizi ve bunların gerekçelerini sınıf içinde tartışın ve tartışma sonrasındaki gerekçelerinizi detaylı olarak açıklayın.

Gözlem

(Bu aşama size gösterilen video deney etkinliği sırasında gerçekleştirilecektir)

Yönergede anlatıldığı şekilde deneyi uygulayınız. Deney sırasında kaşıklarda gözlemlediklerinizi yazarak veya çizerek gösteriniz.

Metal Kaşık:

Tahta Kaşık :

Plastik Kaşık:

Tartışma

Neden böyle oldu? Gözlemlerinizi sınıf içinde tartışınız ve gerekçelerinizi yazınız.

Açıklama

Tahminleriniz ile gözlemlerinizi karşılaştırın. Aralarında tutarlılık ya da tutarsızlık var mı? Deneyiminizden neler çıkardığınızı gerekçeleriyle yazınız.

Etkinlikten edindiğiniz deneyimleri kullanarak aşağıdaki soruyu cevaplayınız.



Deneyin başında ve sonunda zihninizde gerçekleşen değişimlere ilişkin kısa bir paragraf yazınız.

¹ www.yenimeram.com.tr

² tr.pinterest.com

TaTGA Çalışma Yaprağı 4

Adı ve Soyadı:	Numara:
----------------	---------

Önemli Bilgilendirme!!

Lütfen aşağıdaki sorulara herhangi bir araştırma yapmadan geçmiş (ön) bilgilerinize dayanarak cevap veriniz. Her bir soru için ilk aklınıza gelenleri yazmanız çok önemlidir. Cevaplarınızın doğruluğu konusunda endişe yaşamayınız. Sorulara verdiğiniz yanıtlar sadece ön bilgilerinizi ortaya çıkarabilmek amaçlıdır. Çalışma yaprağının bu kısmı ders esnasında doldurulacaktır.

Ön Değerlendirme (Deney etkinliği öncesinde)

1. Meyveler arasında en çok askorbik asit içerenler; limon, portakal, greyfurt, kivi, ananas, çilek ve Frenk üzümüdür. Gıdanın besin değeri, bu gıda ürünü oluşturana bileşikler tarafından belirlenir. Mesela sıklıkla tükettiğiniz portakal suyundaki C vitamini miktarı günlük ihtiyacınızı karşılamakta mıdır? Lütfen açıklayınız.

2. Poğaça, pizza vb. hamur işleri tükettiğimizde midemizde yanma hissederiz. Midemizi rahatlatmak için antiasit ilaçlar (Rennie vs.) kullanırız. Bu rahatsızlık neden kaynaklanabilir ve bu ilaçlar nasıl etki eder? Lütfen sebebini açıklayınız.

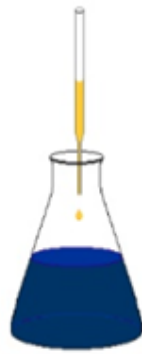
3. Saçlarımız şampuandan sonra sertleşir, ancak saç kremi kullandıktan sonra parlar. Saç kreminde sonra saç neden parlar? Lütfen sebebini açıklayınız.

4. Yemek yedikten sonra ağızımızda kalan yemek artıkları nedeniyle diş çürükleri meydana gelir. Dişlerimizi diş macunu ile fırçalar ve dişlerimizdeki çürümeyi engellemeye çalışırız. Diş macunu dişlerimizde oluşacak çürümeyi nasıl engellemektedir? Lütfen sebebini açıklayınız.

Bu soruların cevaplarını düşünelim ve daha sonra bir deney etkinliği yapalım.

Yönerge: Behere 6 mL DCPIP boya çözeltisi alınız, sonra bürete doldurulmuş olan portakal suyu ile titre ediniz. Renk kaybolana kadar titrasyon işlemini sürdürünüz. Rengin kaybolması ile beraber harcanan hacmi not alınız.

Gerekli Malzemeler: Beher, Büret tutucu, Büret (50 mL'lik), Huni, Balonjoje (100 mL'lik), Pipet, Portakal suyu, DCPIP boya çözeltisi (Diklorfenolindofenol): 25 mg Diklorfenolindofenol 25 mL sıcak suda çözülür. Üzerine 21 mg NaHCO_3 (sodyum bikarbonat) eklenir, su ile 100 mL'ye tamamlanır ve süzülür.



Şekil 1: Deney düzeneği ilk durum²



Şekil 2: Deney düzeneği son durum²

Tahmin

Erlen içerisindeki ilk çözeltideki koyu mavi rengin büretten akıtılan portakal suyu ile değişiminin neden olabileceğinizi tahmin ediniz. Düşüncelerinizi gerekçeleri ile birlikte aşağıda verilen boşluklarda açıklayınız.

Tartışma ve Açıklama

Tahminlerinizi ve bunların gerekçelerini sınıf içinde tartışın ve tartışma sonrasındaki gerekçelerinizi detaylı olarak açıklayın.

Gözlem

(Bu aşama size gösterilen video deney etkinliği sırasında gerçekleştirilecektir)

Yönergede anlatıldığı şekilde deneyi uygulayınız. Deney sırasında gözlemlediklerinizi yazarak veya çizerek gösteriniz.



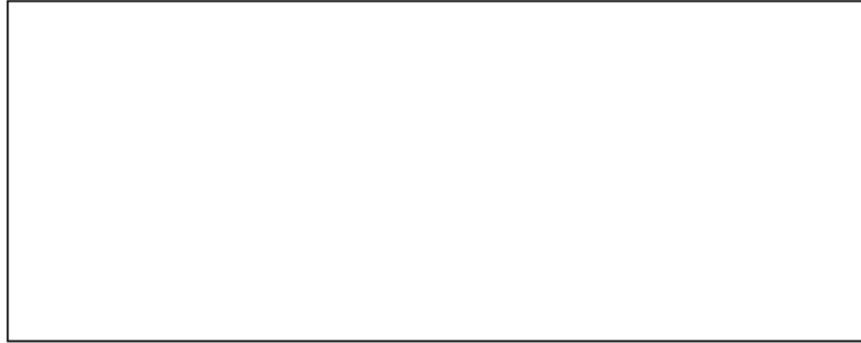
Tartışma

Neden böyle oldu? Gözlemlerinizi sınıf içinde tartışınız ve gerekçelerinizi yazınız.



Açıklama

Tahminleriniz ile gözlemlerinizi karşılaştırın. Aralarında tutarlılık ya da tutarsızlık var mı? Deneyiminizden neler çıkardığınızı gerekçeleriyle yazınız.



Etkinlikten edindiğiniz deneyimleri kullanarak aşağıdaki soruyu cevaplayınız.



Deneyin başında ve sonunda zihninizde gerçekleşen değişimlere ilişkin kısa bir paragraf yazınız.

¹ <https://pt.slideshare.net/tieuphuong22/procedure-and-results-vitamin-c>

² <https://www.vectorstock.com/royalty-free-vectors/cartoon-chemical-flask-vectors>

TaTGA Çalışma Yaprağı 5

Adı ve Soyadı:	Numara:
----------------	---------

Önemli Bilgilendirme!!

Lütfen aşağıdaki sorulara herhangi bir araştırma yapmadan geçmiş (ön) bilgilerinize dayanarak cevap veriniz. Her bir soru için ilk aklınıza gelenleri yazmanız çok önemlidir. Cevaplarınızın doğruluğu konusunda endişe yaşamayınız. Sorulara verdiğiniz yanıtlar sadece ön bilgilerinizi ortaya çıkarabilmek amaçlıdır. Çalışma yaprağının bu kısmı ders esnasında doldurulacaktır.

Ön Değerlendirme (Deney etkinliği öncesinde)

1. Duşakabin içerisinde, yeni yıkadığınız bulaşıkların üzerinde ve Kettle (su ısıtıcısı) cihazları içerisinde biriken beyaz tortu ve lekeler hemen hemen herkesin karşılaştığı can sıkıcı bir sorundur. Böyle bir kettle içerisinde su kaynatmak istediğiniz zaman hem daha uzun sürecektir hem de daha fazla elektrik harcamanıza neden olacaktır. Duşakabinde, yeni yıkanan bulaşıkların üzerinde ve kettle cihazların içerisinde oluşan lekeler ve beyaz tortuların sebebi nedir? Açıklayınız.

2. Bulaşık yıkarken bazen deterjanın fazla köpürmediğini farkedip daha fazla deterjan eklemek gereksinimi duyarız. Deterjanın fazla köpürmemesinin sebebi nedir? Açıklayınız.

3. Su başlıca içeceğimiz olduğu için içme suyunun temiz olması sağlık açısından önemlidir. Bu nedenle evlerde çeşme sularını filtre eden arıtma sistemlerinin kullanımı artmaktadır. Hangi yöntemlerle çeşme suları, su arıtma sistemlerinde arıtılmaktadır? Açıklayınız.

Bu soruların cevaplarını düşünelim ve daha sonra bir deney etkinliği yapalım.

Yönerge: Çeşme suyu ile dolu olan behere ilk olarak bir miktar magnezyum sülfat ekleyip karıştırınız. Bu karışımı gözlemleyiniz. Daha sonra karışıma yine bir miktar sodyum karbonat ekleyip karıştırınız. Tekrar karışımда gerçekleşen olayları gözlemleyiniz. Bir kısım kesilmiş süzgeç kağıdını huniye yerleştirip, son aşamada hazırlamış olduğunuz karışımı boş behere süzünüz. Beherdeki süzüntüyü gözlemleyiniz.

Gerekli Malzemeler: Magnezyum sülfat ($MgSO_4$), Sodyum karbonat (Na_2CO_3), çeşme suyu, huni, Süzgeç kâğıdı, Baget, Spatül, Beher

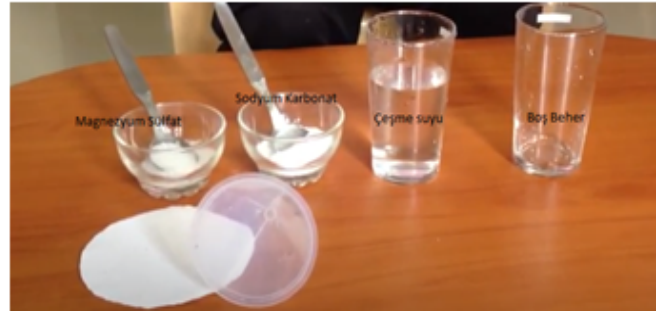


Şekil 1: Camdaki su kalıntılarını ¹



Şekil 2: Bardaktaki su kalıntılarını ²

Tahmin



Şekil 3: Deney düzeneğini ³

Çeşme suyuna sırasıyla Magnezyum sülfat ve Sodyum karbonat ilaveleri sonucunda oluşan karışımları tahmin ediniz. Bu karışımlar hakkındaki düşüncelerinizi gerekçeleri ile birlikte aşağıda verilen boşluklarda açıklayınız.

Magnezyum sülfat ilavesi:

Sodyum karbonat ilavesi:

Tartışma ve Açıklama

Tahminlerinizi ve bunların gerekçelerini sınıf içinde tartışın ve tartışma sonrasındaki gerekçelerinizi detaylı olarak açıklayınız.

Gözlem

(Bu aşama size gösterilen video deney etkinliği sırasında gerçekleştirilecektir)

Deney sırasında gözlemlediklerinizi aşağıdaki aşamalarda yazarak veya çizerek gösteriniz.

Magnezyum sülfat ilavesi:

Sodyum karbonat ilavesi:

Tartışma

Neden böyle oldu? Gözlemlerinizi sınıf içinde tartışınız ve gerekçelerinizi yazınız.

Açıklama

Tahminleriniz ile gözlemlerinizi karşılaştırın. Aralarında tutarlılık ya da tutarsızlık var mı? Deneyiminizden neler çıkardığınızı gerekçeleriyle yazınız.



Deneyin başında ve sonunda zihninizde gerçekleşen değişimlere ilişkin kısa bir paragraf yazınız.

¹ ankaratemizlikfirmasi.web.tr

² <https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=yccXloE9FxI>

³ <https://www.youtube.com/watch?v=N1v4tlogqrY>

TaTGA Çalışma Yaprağı 6

Adı ve Soyadı:	Numara:
----------------	---------

Önemli Bilgilendirme!!

Lütfen aşağıdaki sorulara herhangi bir araştırma yapmadan geçmiş (ön) bilgilerinize dayanarak cevap veriniz. Her bir soru için ilk aklınıza gelenleri yazmanız çok önemlidir. Cevaplarınızın doğruluğu konusunda endişe yaşamayınız. Sorulara verdiğiniz yanıtlar sadece ön bilgilerinizi ortaya çıkarabilmek amaçlıdır. Çalışma yaprağının bu kısmı ders esnasında doldurulacaktır.

Ön Değerlendirme (Deney etkinliği öncesinde)

1.Günlük hayatta kullandığımız çatal, kaşık, bıçak takımları farklı renk seçenekleriyle kullanılmaktadır. Peki, bu renkler nereden kaynaklanıyor ve hangi aşamalardan geçerek elde ediliyor? Açıklayınız.



Şekil 1: Kaşıklar¹

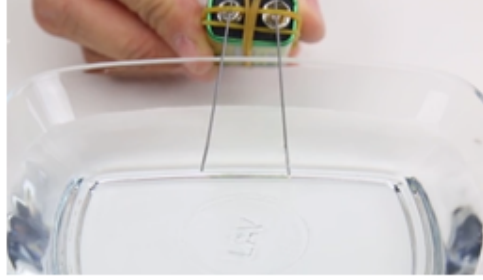
2.Bazı metallerdeki paslanmanın etkileri hangi yöntemlerle azaltılabilir? Açıklayınız.

3.Elektrolizin, günlük hayatınızda veya çevrenizde nerelerde kullanıldığını bir örnekle açıklayınız.

Bu soruların cevaplarını düşünelim ve daha sonra bir deney etkinliği yapalım.

Yönerge: Paket lastiğini pilin artı ve eksi kutuplarının üzerinden geçecek şekilde pilin etrafına sarınız. İkinci paket lastiğini ise pilin artı ve eksi kutupların arasından geçecek şekilde pilin etrafına sarınız. Grafit çubukları, biri pilin artı kutbunun diğeri ise eksi kutbunun üzerine gelecek şekilde paket lastiğinin altına yerleştiriniz. Cam kaba bir miktar çeşme suyu koyunuz. İçerisine yarım çay kaşığı sofr tuzu ekleyiniz ve tamamen çözünene kadar karıştırınız. Grafit çubukların bir ucunu cam kabin içerisindeki suya batırınız.

Gerekli malzemeler: Çok derin olmayan bir cam kap, 1 adet 9 V'luk pil, 2 adet grafit çubuk (uçlu kalem ucu: 0.7 ya da 0.9) ,2 adet paket lastiği, Sofra tuzu, Kaşık



Şekil 2:Deney düzeneği²

Tahmin

Grafit çubukları suya batırıldığında sizce ne tür bir değişim olabilir? Tahminlerinizi gerekçeleri ile birlikte aşağıda verilen boşluklarda açıklayınız.

Tartışma ve Açıklama

Tahminlerinizi ve bunların gerekçelerini sınıf içinde tartışın ve tartışma sonrasındaki gerekçelerinizi detaylı olarak açıklayınız.

Gözlem

(Bu aşama size gösterilen video deney etkinliği sırasında gerçekleştirilecektir)

Yönergede anlatıldığı şekilde deneyi uygulayınız. Deney sırasında su içerisinde gözlemlediklerinizi yazarak veya çizerek gösteriniz.

Tartışma

Neden böyle oldu? Gözlemlerinizi sınıf içinde tartışınız ve gerekçelerinizi yazınız.

Açıklama

Tahminleriniz ile gözlemlerinizi karşılaştırın. Aralarında tutarlılık ya da tutarsızlık var mı? Deneyiminizden neler çıkardığınızı gerekçeleriyle yazınız.

Etkinlikten edindiğiniz deneyimleri kullanarak aşağıdaki soruyu cevaplayınız.



Deneyin başında ve sonunda zihninizde gerçekleşen değişimlere ilişkin kısa bir paragraf yazınız.

¹ www.cicig.co

² <https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/haydi-kendi-kristalini-olustur>

EK 8. Yapılandırılmış Görüş Formu

Görüşme Formu

Sayın Katılımcı,

Bu görüşme formu bir dönem boyunca Kimya dersinizde gerçekleştirmiş olduğunuz kimya deneylerinde TaTGA etkinliklerindeki görüşlerinizi almak amacıyla hazırlanmıştır. Forma vereceğiniz yanıtlar kişisel bilgileriniz gizli tutularak tamamen bilimsel araştırma amacıyla kullanılacak olup, hiç kimseye paylaşılmayacaktır. Soruların doğru ya da yanlış cevapları yoktur, cevaplar kişiden kişiye değişebilir. Geçerli ve güvenilir sonuçlar elde edilmesi için verdiğiniz yanıtlarda samimi ve dürüst olmanız oldukça önemlidir. Cevaplarınızı sorunun altında yer alan boş kutucuklar içerisinde belirtebilirsiniz.

Katılımınız ve araştırmaya yapmış olduğunuz katkınız için çok teşekkür ederim.

Nehir KARADUMAN
Dokuz Eylül Üniversitesi
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Öğrencisi

SORULAR

1-) Kimya deneylerinde TaTGA yöntemi ile gerçekleştirilen etkinlikler hakkındaki görüşleriniz nelerdir? Lütfen açıkça belirtiniz.

Olumlu düşünceleriniz:

Olumsuz düşünceleriniz:

2-) Kimya deneylerinde uygulanan TaTGA yönteminin akademik başarınıza ne yönde bir katkısı olduğunu düşünüyorsunuz?

3-) TaTGA yöntemi ile gerçekleştirdiğiniz kimya deneylerini farklı öğretim yöntemlerinden ayıran en önemli özelliği nedir?

4-) TaTGA yöntemine dayalı olarak geliştirilen çalışma yapraklarında en zorlandığınız aşama hangisidir? Sebebini açıklayınız.

5-) TaTGA yöntemine dayalı olarak geliştirilen çalışma yapraklarında, tahminleriniz ve gözlemleriniz arasında çelişkili durumlar yaşadınız mı? Sizce bu çelişkilerin sebebi nedir? Açıklayınız.

6-) TaTGA öğretim yöntemi ile gerçekleştirdiğiniz kimya deneylerinin akademik içsel motivasyonunuz açısından bir işi başarma ve daha iyisini hedefleme anlamındaki başarı gereksiniminiz üzerine nasıl bir etkisi oldu? Açıklayınız.

7-) TaTGA öğretim yöntemi ile gerçekleştirdiğiniz kimya deneylerinde akademik içsel motivasyonunuz açısından herhangi bir aşamada başarısızlık korkusu yaşadınız mı? Bu anlamda yöntemin nasıl bir etkisi oldu? Açıklayınız.

8-) TaTGA öğretim yöntemi ile gerçekleştirdiğiniz kimya deneylerinde akademik içsel motivasyonunuz açısından kendi bilgi, güç ve yeteneklerinizi kullanarak bireysel çalışmanıza yönelik yöntemin nasıl bir etkisi oldu? Açıklayınız.

9-) TaTGA öğretim yöntemi ile gerçekleştirdiğiniz kimya deneylerinin akademik içsel motivasyonunuz açısından sınıf tartışmalarında başkalarının düşüncelerinizi onaylaması, beğenmesi anlamına gelen sosyal kabul üzerine nasıl bir etkisi oldu? Açıklayınız.

10-)TaTGA öğretim yöntemini geliştirmek isteseniz yönteme neler eklerdiniz ya da yöntemden neler çıkarırdınız?

11-)Kimya deneylerinde gerçekleřtirilen TaTGA etkinlikleri hakkında paylařmak istediėiniz bařka bir dűřűnceniz var ise lűtfen yanıtlayınız.



EK 9. Uzman Görüş Formu

TaTGA ÇALIŞMA YAPRAKLARI İLE İLGİLİ UZMAN GÖRÜŞÜ FORMU				
Çalışma Yaprakları	Deney Etkinliği	Uygun	Geliştirilmeli*	*Lütfen görüşünüzü bu alanda ayrıntılı olarak açıklayınız.
TaTGA Çalışma Yaprakı 1	Çözünürlük			
TaTGA Çalışma Yaprakı 2	Kristallendirme			
TaTGA Çalışma Yaprakı 3	Isı alışverişi			
TaTGA Çalışma Yaprakı 4	Elektroliz			
TaTGA Çalışma Yaprakı 5	Sularda sertlik			
TaTGA Çalışma Yaprakı 6	Titrasyon			

